>pDRIVE<

# Funktionsbeschreibung

**>pDRIVE< *MX* *eco*** 4V

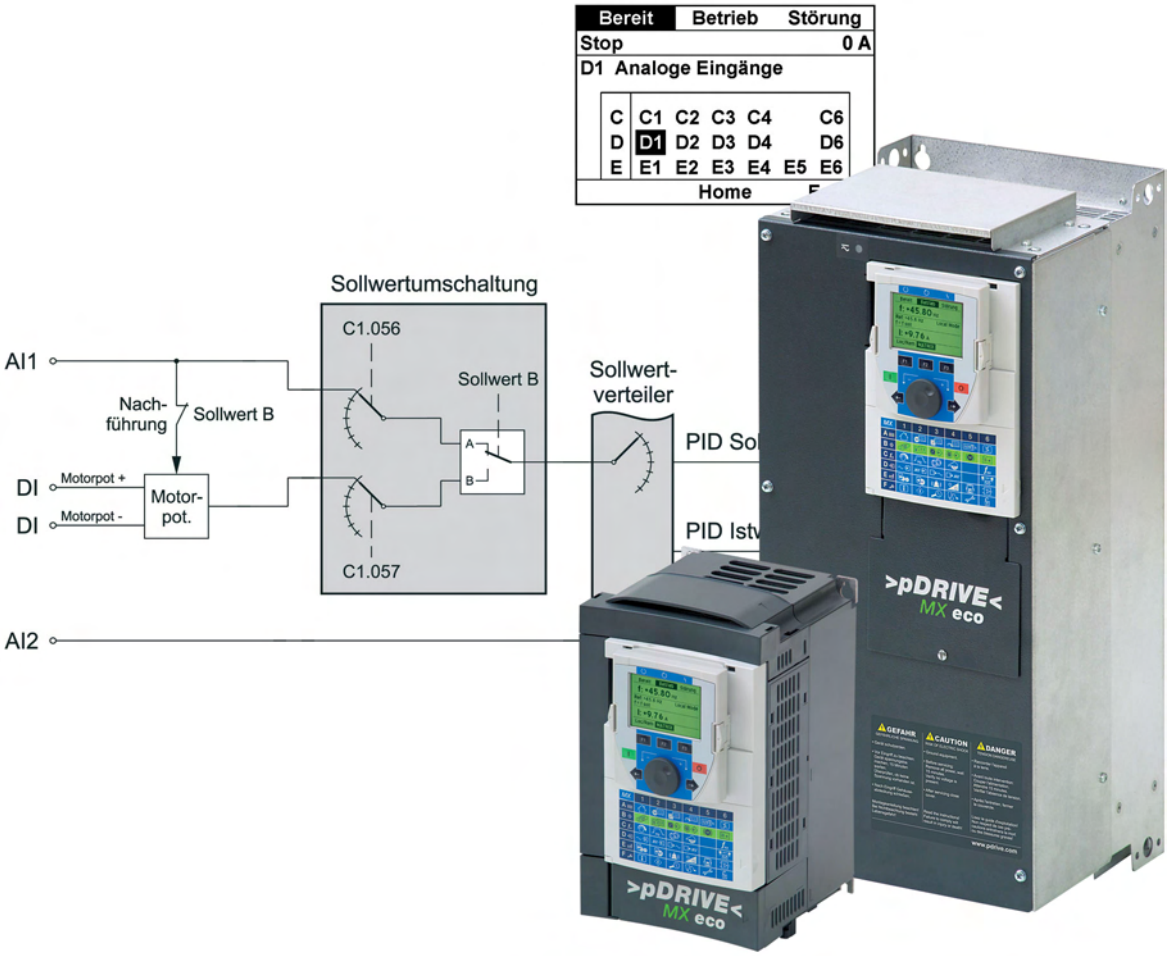
>pDRIVE< *MX* ***pro*** 4V

>pDRIVE< *MX* ***pro*** 6V

**>pDRIVE< *MX* *multi-eco***

>pDRIVE< *MX* ***multi-pro***

ab Software APSeco_B04



# Allgemeine Hinweise

Folgende Symbole werden Sie durch die Anleitung begleiten:

Hinweis, Tip !

Allgemeiner Hinweis, Unbedingt beachten !

Voraussetzung für eine erfolgreiche Inbetriebnahme sind eine korrekte Geräteauswahl, Projektierung und Montage. Sollten Sie in diesem Zusammenhang weitere Fragen haben, so wenden Sie sich bitte an den Lieferanten des Gerätes.

### Kondensatorentladung !

Vor Arbeiten am Gerät ist nach dem Freischalten vom Netz die Kondensatorentladezeit von mindestens 15 Minuten abzuwarten, um sicherzustellen, daß das Gerät völlig spannungsfrei ist.

### Automatischer Wiederanlauf !

Bei bestimmten Parametereinstellungen kann es vorkommen, daß der Frequenzumrichter nach einem Ausfall und anschließender Netzzuschaltung automatisch wiederanläuft. Stellen Sie sicher, daß dadurch weder Personen noch Einrichtungen gefährdet sind.

### Inbetriebnahme und Service !

Arbeiten am Gerät dürfen nur von dafür qualifizierten Personen unter Beachtung der gültigen Bedienungsanleitung und Vorschriften erfolgen. Im Fehlerfall können auch betriebsmäßig potentialfreie Kontakte und/oder Baugruppen gefährliche Spannungen führen. Um eine Gefährdung auszuschließen, sind die Vorschriften "Arbeiten unter Spannung" zu beachten.

### Lieferbedingungen

Unseren Lieferungen und Leistungen liegen die "Allgemeinen Lieferbedingungen der Elektro- und Elektronikindustrie Österreichs" neuester Ausgabe zugrunde.

### Angaben in diesem Dokument

Es ist unser Bestreben, unsere Erzeugnisse ständig zu verbessern und jeweils dem neuesten Stand der technischen Entwicklung anzupassen. Änderungen der Angaben in diesem Dokument, insbesondere von Massen und Abmessungen, bleiben daher jederzeit vorbehalten. Die Projektierungshinweise und Anschlußbeispiele sind unverbindliche Vorschläge, für die wir insbesondere deshalb keine Gewähr übernehmen können, da die anzuwendenden Bestimmungen von Art und Ort der Installation und Verwendung der Geräte abhängen.

Alle fremdsprachigen Übersetzungen entstehen auf Basis der deutschen oder englischen Version. Bei Unklarheiten ist daher auf diese zurückzugreifen.

### Vertragsgrundlage

Die Angaben in Texten und Grafiken dieses Dokumentes stellen ohne ausdrückliche Bestätigung durch unser Unternehmen keinen Vertragsgegenstand im rechtlichen Sinne dar.

### Vorschriften

Der Anwender hat sicherzustellen, daß das Gerät sowie zugehörige Komponenten nach den jeweils gültigen Vorschriften verwendet werden. Der Einsatz dieser Geräte in Wohngebieten ist ohne besondere Maßnahmen zur Funkfrequenzentstörung nicht zulässig.

### Schutzrechte

Wir bitten zu beachten, daß keine Gewähr dafür übernommen wird, daß die hier beschriebenen Schaltungen, Geräte und Verfahren frei von Schutzrechten sind.

### Copyright

Layout, Ausstattung, Logos, Texte, Graphiken und Bilder dieses Dokumentes sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte bleiben vorbehalten.

# Funktionsbeschreibung der Frequenzumrichter *>pDRIVE< MX eco*

**Diese Anleitung beschreibt die Funktionen der Software APSeco_B04_05 und höher**


| Thema | Seite |
|---|---|
| ***>pDRIVE< MX*** Grundkonzept | 3 |
| Grundkonzept der Sollwertquellen | 5 |
| Grundkonzept des Sollwertverteilers | 11 |
| Bedienung der ***>pDRIVE< MX eco*** Umrichter | 17 |
| A Anzeige | 41 |
| A1 Home | 41 |
| A2 Istwerte Motor | 51 |
| A3 Istwerte FU | 56 |
| A4 Sollwerte FU | 57 |
| A5 Zähler | 62 |
| A6 Anzeige Konfiguration | 64 |
| B Start-Up | 67 |
| B1 Sprachauswahl | 67 |
| B2 Makros | 69 |
| B3 FU Einstellung | 84 |
| B4 Motordaten | 93 |
| B5 Bremsfunktion | 98 |
| B6 Kurzmenü | 101 |
| C Funktionen | 105 |
| C1 Int. Sollwerte | 105 |
| C2 Rampe / Frequenz | 120 |
| C3 Kaskadensteuerung | 125 |
| C4 Prozessregler | 139 |
| C6 Sonderfunktionen | 148 |

| Thema | Seite |
|---|---|
| D Ein/Ausg. | 159 |
| D1 Analoge Eingänge | 159 |
| D2 Digitale Eingänge | 169 |
| D3 Analoge Ausgänge | 177 |
| D4 Digitale Ausgänge | 188 |
| D6 Feldbus | 193 |
| E Anlage | 195 |
| E1 Anlagenschutz | 195 |
| E2 Motorschutz | 206 |
| E3 Fehlermanagement | 219 |
| E4 Steuerbefehle | 235 |
| E5 Keypad | 239 |
| E6 Funktionsblöcke | 243 |
| F Service | 261 |
| F1 Info | 261 |
| F2 Testfunktionen | 262 |
| F3 Fehlerspeicher | 267 |
| F4 Diagnose | 270 |
| F5 Service | 275 |
| F6 Code | 276 |
| Index | 279 |


HTIU

8 P01 023 DE.04/04

Die vorliegende Anleitung umfaßt die Themen Bedienung und Parametrierung. Weiters wird das Grundkonzept der *>pDRIVE< MX eco* Frequenzumrichter sowie deren Funktionen näher erklärt.

Sie ist als Ergänzung zu den Gerätedokumentationen Bedienungsanleitung sowie der Montageanleitung anzuwenden.

Die Parameterbeschreibungen zu den verschiedenen Feldbussen entnehmen Sie bitte der jeweiligen Feldbusdokumentation.

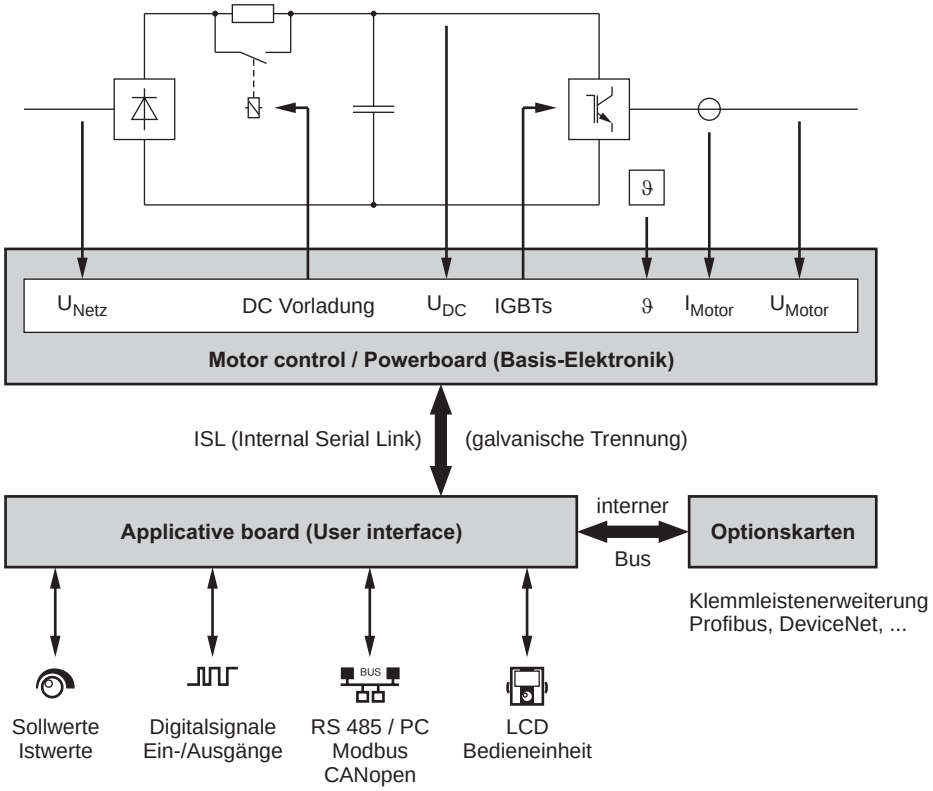
# >*pDRIVE*< *MX* Grundkonzept

Die Frequenzumrichter >*pDRIVE*< *MX eco* sind für den Einsatz an Drehstrom Asynchronmotoren vorgesehen. Er wird zwischen das Versorgungsnetz und den drehzahlvariabel zu betreibenden Asynchronmotor geschaltet.

Mit Hilfe leistungselektronischer Bauteile (Dioden, Thyristoren, IGBTs, …) wandelt der Frequenzumrichter die Energie des Dreh- oder Wechselspannungssystems mit fester Spannung und Frequenz (z.B. 400 V / 50 Hz) in ein frequenz- und spannungsvariables Drehstromsystem um.

Die Umformung erfolgt dabei in zwei Stufen.

1. Gleichrichtung mittels 6-pulsigem ungesteuerten Diodengleichrichter (Entkopplung von der Netzfrequenz)
2. Umformung der im Zwischenkreis gespeicherten Gleichspannung in ein frequenz- und spannungsvariables Drehstromsystem mit einer 6-pulsigen fremdgeführten IGBT-Brücke unter Anwendung einer sinusbewerteten Pulsbreitenmodulation




Die Basis für die Funktionalität eines Frequenzumrichters stellt sein Leistungsteil dar, der die Frequenz- und Spannungswandlung durchführt. Zusätzlich zur leistungselektronischen Komponente ist ein Elektronikteil für die zahlreichen Steuerungs-, Regelungs- und Schutzfunktionalitäten des Umrichters erforderlich.

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

Die Steuerelektronik des *>pDRIVE< MX eco* ist in drei grundlegende Einheiten unterteilt.

**Basis-Elektronik (Motor control / Powerboard)**

Dieser Teil deckt die Grundfunktionalitäten des Frequenzumrichters ab.

- Spannungsversorgung der Regelelektronik
- Meßelektronik zur Regelung und zum Schutz des Leistungsteils, zur Messung der Spannungen, des Motorstroms, der Temperatur des Kühlkörpers usw.
- Regel-/Steuermodell des Motors mit Modulationsverfahren
- Aufbereitung der IGBT-Steuerbefehle (Verstärkung, Potentialtrennung)
- Steuerung der Zwischenkreisvorladung

**Applicative-Elektronik**

In diesem Teil sind die anwendungsspezifischen Funktionalitäten realisiert.

- Parametrierung über LED 7-Segmentdisplay oder optionaler Matrix-Bedieneinheit *>pDRIVE< BE11*
- Sollwertaufbereitung (verschiedene Arten von Sollwerten, Skalierung, …)
- Befehlsvorgaben (Start/Stop, RL/LL, Reset, verschiedene Bedienmodi, …)
- Funktionen (Rampenbildung für Sollwerte, PID-Verfahrensregler, Störungs- und Warnungsmanagement,...)
- Art der Kommunikation (24 V Steuerbefehle / Sollwertvorgabe mit analogen Normsignalen, Feldbus-Systeme, PC-Anbindung …)

**Optionskarten**

Zur Erweiterung der Funktionalitäten des *>pDRIVE< MX eco* Grundgerätes können maximal zwei verschiedene Optionskarten zur Grundelektronik hinzugefügt werden. Die Optionskarten werden dabei direkt am Controlblock montiert und sind mit der Grundelektronik über einen internen seriellen Bus verbunden.

Als Optionskarten stehen zur Verfügung:

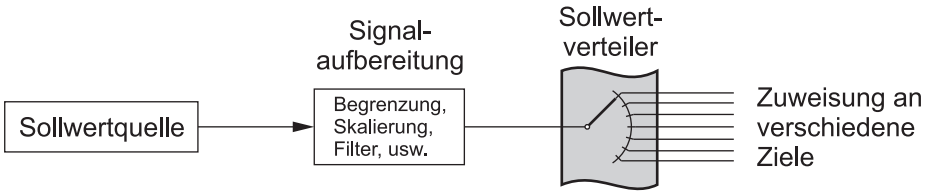
- Digitale Klemmleistenerweiterung Option *>pDRIVE< IO11*
- Analoge / digitale Klemmleistenerweiterung Option *>pDRIVE< IO12*
- Feldbusanschaltungen (Profibus DP, DeviceNet, Interbus, ...)

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

# Grundkonzept der Sollwertquellen

Die Frequenzumrichter *>pDRIVE< MX eco* können Sollwerte verschiedener Form verarbeiten. Neben den gängigen Normsignalen wie Spannung [V] oder Strom [mA] stehen auch digital auswählbare Fixsollwerte, ein skalierbarer Frequenzeingang, ein elektronisches Motorpotentiometer, serielle Feldbus-Sollwerte sowie verschiedene interne Sollwertquellen zur Verfügung.

Alle Sollwertquellen können durch entsprechende Parametrierung in ihrem Wirken beeinflußt und abschließend über den Sollwertverteiler einer weiteren Verwendung zugeführt werden.

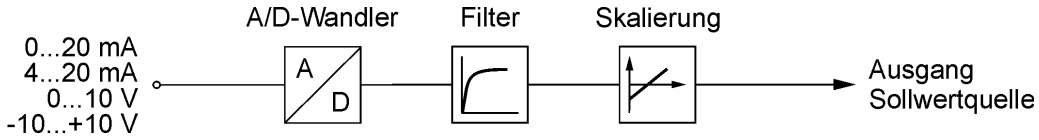



| Sollwertquelle | | | Position | Matrixfeld |
|---|---|---|---|---|
| AI1 | Analogeingang | 0...10 V / -10...+10 V | Grundgerät *>pDRIVE< MX eco* | D1 |
| AI2 | Analogeingang | 4...20 mA / 0...20 mA<br>0...10 V | Grundgerät *>pDRIVE< MX eco* | D1 |
| AI3 | Analogeingang | 4...20 mA / 0...20 mA | Option *>pDRIVE< IO12* | D1 |
| AI4 | Analogeingang | 4...20 mA / 0...20 mA<br>0...10 V | Option *>pDRIVE< IO12* | D1 |
| FP | Frequenzeingang | 0...30 kHz | Option *>pDRIVE< IO12* | D1 |
| Fix | Fixsollwerte | max. 16 mit binär codierter Auswahl | Digitale Sollwert-Quelle | C1, D2 |
| MP | Motorpotentiometer | | Digitale Sollwert-Quelle | C1, D2 |
| Bus | Sollwerte aus serieller Kommunikations-quelle | | Grundgerät *>pDRIVE< MX eco* / Busoption | D6 |
| MX-Rad | Matrix-Rad / ↓↑-Tasten | | Matrix-Bedieneinheit BE11 / Grundgerät | C1 |
| CALC | Analoges Rechenwerk | | Interne Funktion | C1 |
| IW | Istwert-Auswahl | | Interne Funktion | C1 |
| KB | Kurvenbildner | | Interne Funktion | C1 |
| XY Graph | XY Graph | | Interne Funktion | C1 |
| LFP | Frequenzeingang über Digitaleingang | | Grundgerät *>pDRIVE< MX eco* | C1 |

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

Siehe auch Hardwarespezifikation in der *>pDRIVE< MX eco* Montageanleitung.

**Analogeingänge AI1...AI4**

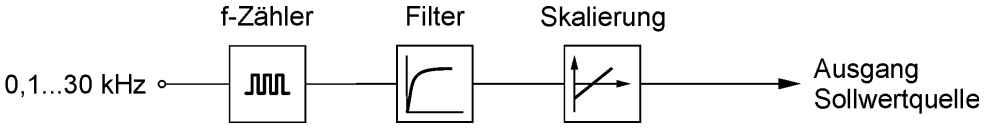



Bei den analogen Eingängen erfolgt die Sollwertvorgabe mit standardisierten Normsignalen. Das an den jeweiligen Klemmen angeschlossene Signal wird der Umrichterelektronik über einen A/D Wandler zugeführt, wo die weitere Signalaufbereitung erfolgt. Die Art des tatsächlich verwendeten Signals, dessen Skalierung sowie eine Filtermöglichkeit kann mit Hilfe der Parametrierung eingestellt werden.

Alle 4...20 mA Sollwertquellen können bei Bedarf auf Sollwertverlust (Signal < 2 mA) überwacht werden.

Die Analogeingänge AI3 und AI4 erfordern die Hardwareoption >*pDRIVE*< *IO12*.

**Frequenzeingang FP**

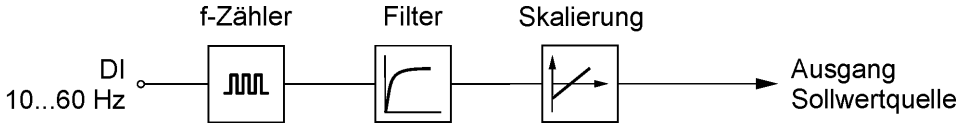



Der Frequenzeingang FP verwendet als Sollwertsignal eine Spannungs-Pulsfolge im Frequenzbereich von 0,1...30 kHz. Nach der Frequenzzählung wird der so gewonnene Sollwert der Umrichterelektronik zugeführt, wo die weitere Signalaufbereitung erfolgt. Der Frequenzbereich des Sollwertsignals, dessen Skalierung sowie eine Filtermöglichkeit kann mit Hilfe der Parametrierung eingestellt werden.

Der Frequenzeingang kann bei Bedarf auf Sollwertverlust (< 50 % der min. Frequenz Skalierung) überwacht werden.

Frequenzeingang FP erfordert die Hardwareoption >*pDRIVE*< *IO12*.

**Frequenzeingang LFP (Low Frequency Pulse Input)**

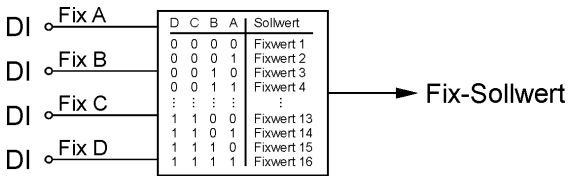



Der Frequenzeingang LFP verwendet als Sollwertsignal eine Spannungspulsfolge an einem frei wählbaren Digitaleingang im Frequenzbereich von 10...60 Hz. Nach der Frequenzzählung wird der so gewonnene Sollwert der Umrichterelektronik zugeführt, wo die weitere Signalaufbereitung erfolgt. Der Frequenzbereich des Sollwertsignals, dessen Skalierung sowie eine Filtermöglichkeit kann mit Hilfe der Parametrierung eingestellt werden.

Der Frequenzeingang kann bei Bedarf auf Sollwertverlust (< 50 % der min. Frequenzskalierung) überwacht werden.

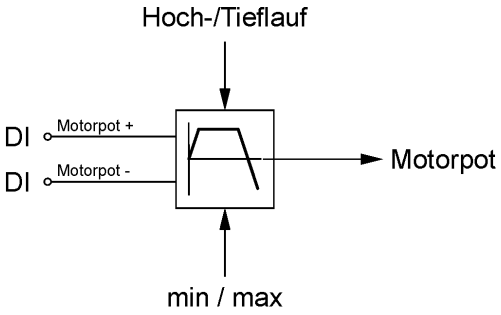
HTIU
8 P01 023 DE.04/04

### Fixsollwerte 1...16


DI Fix A
DI Fix B
DI Fix C
DI Fix D
D C B A Sollwert
0 0 0 0 Fixwert 1
0 0 0 1 Fixwert 2
0 0 1 0 Fixwert 3
0 0 1 1 Fixwert 4
1 1 0 0 Fixwert 13
1 1 0 1 Fixwert 14
1 1 1 0 Fixwert 15
1 1 1 1 Fixwert 16
Fix-Sollwert

Die Fixsollwertquelle beinhaltet bis zu 16 frei programmierbare Sollwerte in Hz oder %. In Abhängigkeit von binär codierten, digitalen Eingangsbefehlen (Fix A, Fix B, Fix C und Fix D) können diese zum Ausgang der Sollwertquelle verschalten werden. Die Anzahl der benötigten Digitaleingänge richtet sich nach der erforderlichen Sollwertanzahl.

### Elektronisches Motorpotentiometer



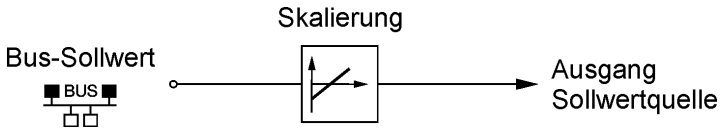

Das elektronische Motorpotentiometer stellt einen Integrator dar, dessen Ausgangswert in Hz oder % mit Hilfe zweier digitaler Eingangsbefehle zu steuern ist. Der Ausgangswert ändert sich bei aktiviertem Eingang zeitlich linear innerhalb der eingestellten min-/max-Grenzen.

Ist keiner der beiden Eingangsbefehle aktiv, verharrt das elektronische Motorpotentiometer an seinem letzten Wert. Negative Frequenzen entsprechen einem Linksdrehfeld am Frequenzumrichterausgang.

Der gewünschte Einstellbereich, Hoch-/Tieflaufzeiten sowie das Speicherverhalten des Motorpotentiometers bei Abschaltung kann mit Hilfe der Parametrierung beeinflußt werden.

Anstatt der digitalen Eingangsbefehle kann ach das Matrix-Rad zur Einstellung des Sollwertes verwendet werden.

### Sollwerte aus serieller Kommunikation




Mit Hilfe seriell übertragener Sollwerte (Profibus, ModBus, CANopen, …) stehen dem Frequenzumrichter Sollwerte in digitaler Form zur Verfügung. Die erforderliche Skalierung kann mit Hilfe der Parametrierung eingestellt werden.

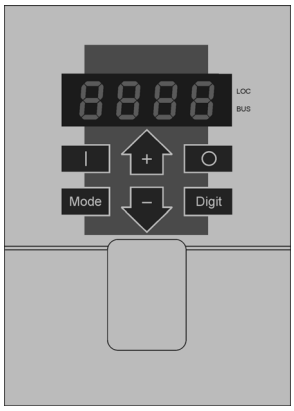
ModBus und CANopen stehen am Grundgerät zur Verfügung, andere Feldbusanschaltungen erfordern die jeweilige Optionskarte.

### Sollwert Matrix-Rad (Lokalbetrieb)

Das Matrix-Rad befindet sich als zentrales Element an der abnehmbaren Matrix Bedieneinheit des >*pDRIVE*< *MX eco* und stellt neben seinen Funktionalitäten bei der Parametrierung auch eine sehr einfach zu handhabende Frequenz-Sollwertquelle für den lokalen Betriebsmodus dar.

Der Ausgangswert des Matrix-Rades wird durch Drehen am Einstellrad verändert. Rechts drehen führt zu einem steigenden, Links drehen zu einem fallenden Sollwert.

Das Vorzeichen der Sollwertvorgabe (Drehrichtung) wird mit den Pfeiltasten am Bedienfeld angewählt. Der gewünschte Einstellbereich, die Reaktionsdynamik, die Einzelschrittgröße sowie das Verhalten hinsichtlich Änderung von Betriebszuständen kann mit Hilfe der Parametrierung angepaßt werden.




Wird die abnehmbare Matrix-Bedieneinheit nicht verwendet, so übernehmen die beiden Pfeiltasten am Bedienfeld des Grundgerätes die Funktion der lokalen Sollwertquelle.

Sie stellen die Steuerbefehle für ein bipolar wirkendes Motorpotentiometer dar, über die auch die Drehrichtungsauswahl erfolgt.

Kurz drücken: Einzelschritt (C1.34 MX-Rad Einzelschritt)
Lang Drücken: Sollwertänderung wird immer schneller

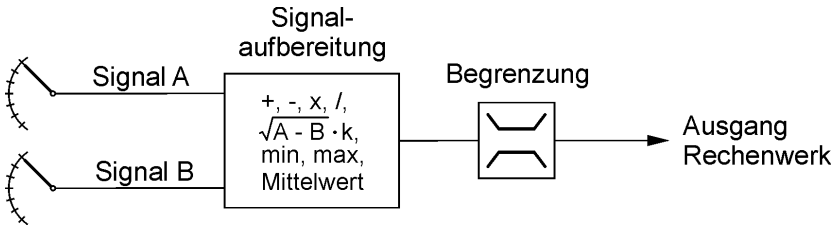
Die Umschaltung auf Linkslauf erfolgt durch Vorgabe eines negativen Sollwertes.

Um eine unerwünschte Drehrichtungsänderung zu verhindern, verharrt der Sollwert beim Nulldurchgang. Durch nochmalige Betätigung der entsprechenden Pfeiltaste ändert sich das Vorzeichen des Sollwertes und damit die Drehrichtung.

HTIU

8 P01 023 DE.04/04

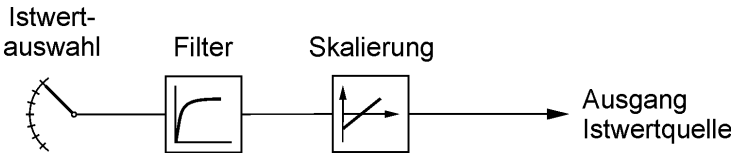
### Rechenwerk




Das Rechenwerk bietet die Möglichkeit, zwei Signale algebraisch miteinander zu verknüpfen. Als Signale können alle Sollwertquellen und Istwerte sowie eine Konstante herangezogen werden. Als Rechenoperation stehen neben den vier Grundrechnungsarten auch Betrags-, Invertierungs-, Wurzel-, Rundungs- und Statistikfunktionen zur Verfügung.

Das Rechenwerk findet vor allem bei PID-Regler-Funktionen wie Differenzdruckregelung, Durchflußregelung usw. seine Anwendung.

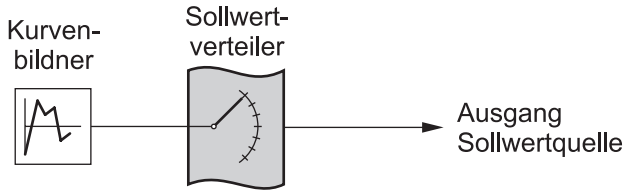
### Istwert-Auswahl




Die Istwertauswahl ermöglicht es, vom Frequenzumrichter gemessene oder berechnete Istwerte dem Sollwertverteiler zugänglich zu machen.

Verwendung findet die Istwertrückführung vor allem bei PID-Regleranwendungen und/oder in Verbindung mit dem Rechenwerk.

### Kurvenbildner



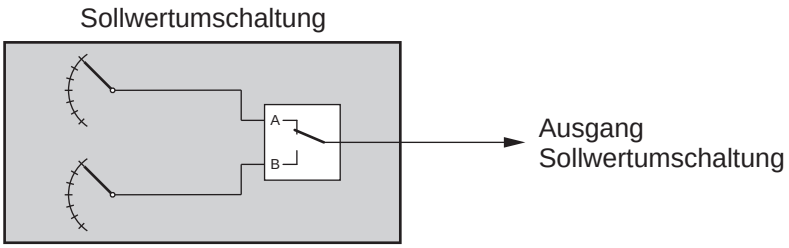



Der Kurvenbildner stellt einen zyklisch ablaufenden Sollwertverlauf zur Verfügung, der durch Einstellung von 7 Wertepaaren (Sollwert und Zeit) zu konfigurieren ist.

Anwendung findet der Kurvenbildner oft in Verbindung mit dem Korrektursollwert und den Komparatorfunktionalitäten (z.B. bei automatischen Waschsystemen, Bewässerungsanlagen, Rüttelbewegungen, Wickel- und Haspelanwendungen usw.).



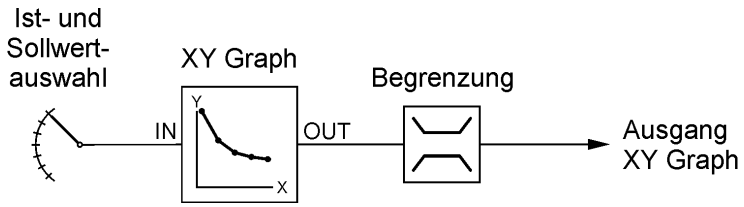
### Sollwertumschaltung




Die Sollwertquelle "SW-Umschaltung" ermöglicht es, für ein Sollwertziel zwei Sollwertquellen auszuwählen, zwischen denen mit Hilfe der Parametrierung oder eines digitalen Eingangsbefehles umgeschaltet werden kann.

Zusätzlich besteht mit dieser Funktion die Möglichkeit, eine bereits verwendete Sollwertquelle einer weiteren Verwendung am Sollwertverteiler zuzuführen (Doppelverwendung einer Sollwertquelle).

## XY Graph




Der XY Graph stellt eine Sollwertquelle dar, deren Ausgang vom anliegenden Eingangssignal und einem durch 6 Punkte einstellbaren Linienzug definiert ist.

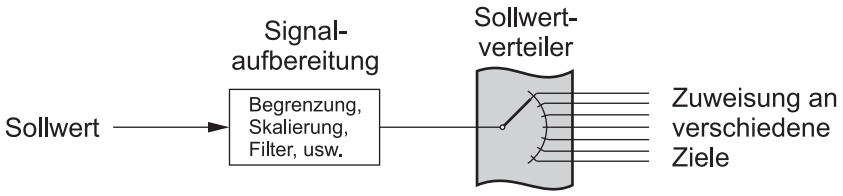
Der Ausgang des XY-Graphen kann als allgemeine Sollwertquelle verwendet werden oder als variable Begrenzung für den PID-Regler herangezogen werden. Damit ist z.B. eine druckabhängige Maximaldrehzahl für Kompressoren (PID-Begrenzung), eine drehzahlabhängige Momentenbegrenzung (Simulation von Verbrennungskraftmotoren), usw. realisierbar.

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

# Grundkonzept des Sollwertverteilers

Der Sollwertverteiler ist die Schnittstelle zwischen Sollwertquellen und Verwendungszielen. Er stellt neben der Steuerquellenauswahl und dem Matrix-Parameterkonzept das zentrale Funktionsprinzip des *>pDRIVE< MX eco* dar.

Am Sollwertverteiler enden die aufbereiteten und skalierten Sollwerte aus den diversen Sollwertquellen. Dieser hat die Aufgabe, den anstehenden Sollwert dem zur Applikation passenden Verwendungsziel zuzuführen.

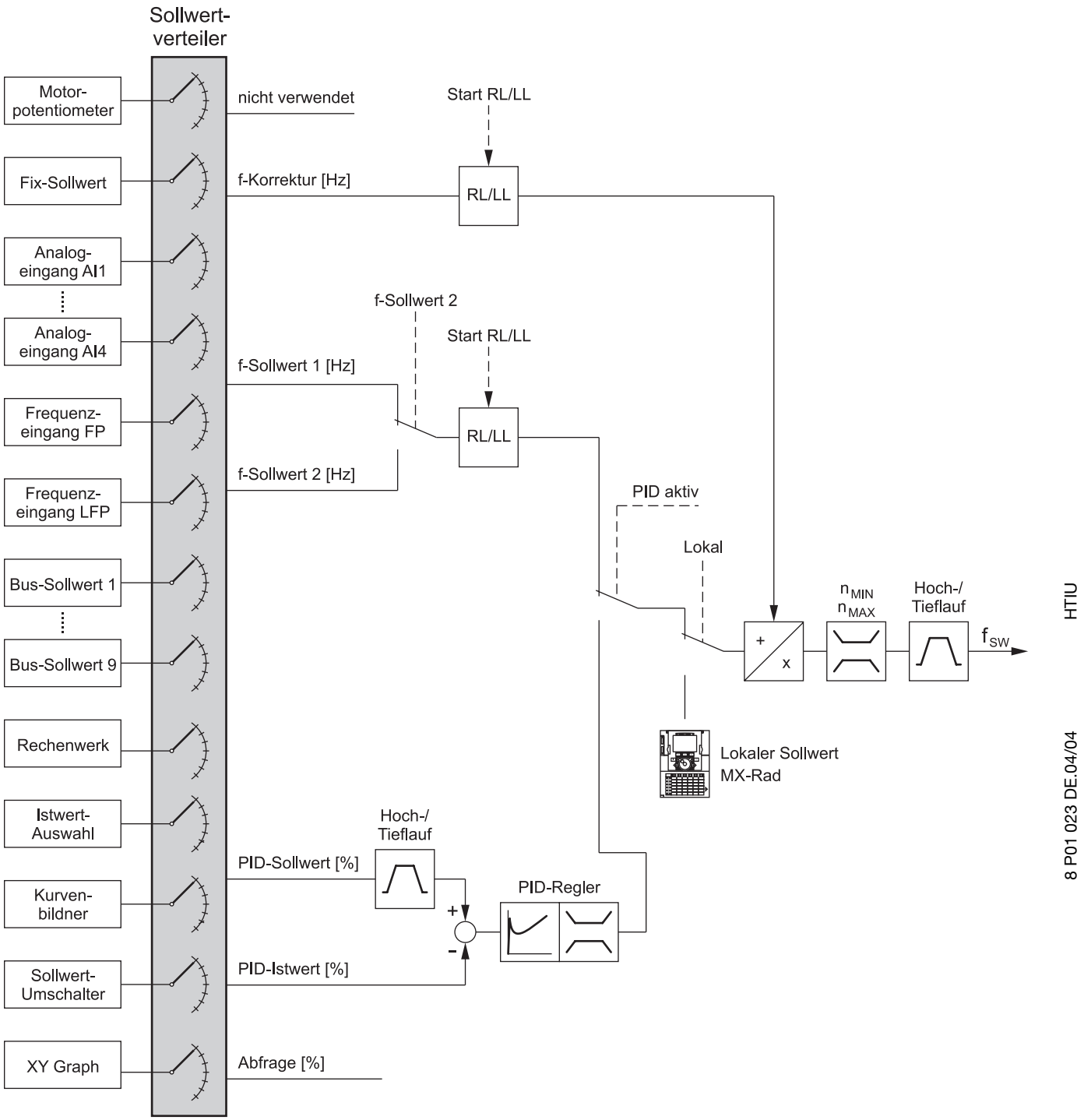



Einem Verwendungsziel kann immer nur eine Sollwertquelle zugewiesen werden. Beim Versuch, eine zweite Sollwertquelle dem gleichen Ziel zuzuweisen, erscheint die Infomeldung "Mehrfache Verwendung von Eingängen nicht möglich".

HTIU

8 P01 023 DE.04/04

**>*pDRIVE*< *MX eco* Sollwertverteiler mit allen Zielen**




Als Verwendungsziele stehen zur Verfügung:

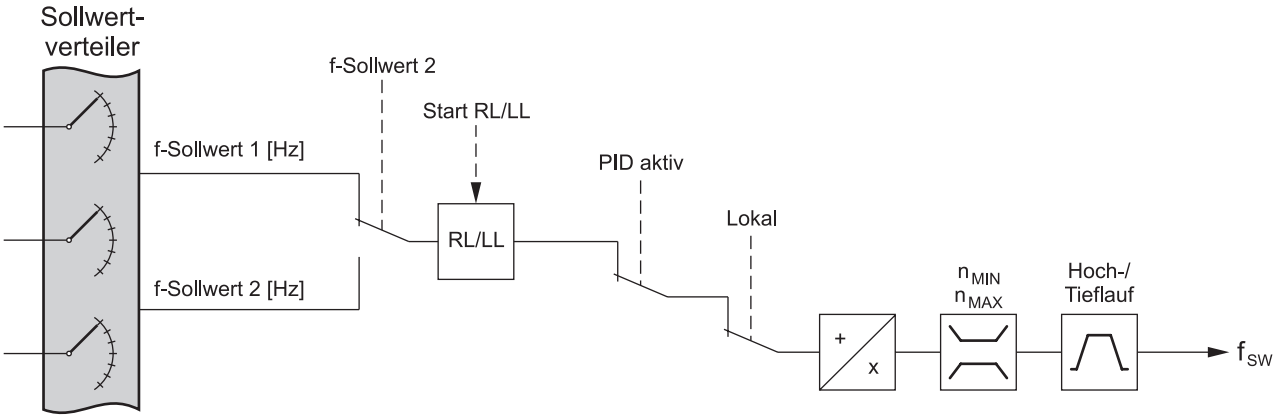
| Einstellung | Ziel |
|---|---|
| nicht verwendet | Die Sollwertquelle ist keinem Ziel zugewiesen. |
| f-Sollwert 1 [Hz] | Frequenzsollwert (auswählbar / umschaltbar) |
| f-Sollwert 2 [Hz] | |
| f-Korrektur [Hz] | Additive oder multiplikative Korrektur des Frequenz Sollwertes |
| PID-Sollwert [%] | PID-Prozeßregler |
| PID-Istwert [%] | |
| Abfrage [%] | Diese Einstellung ist zu wählen, wenn die Sollwertquelle einem Komparator, einer internen Begrenzung oder einem analogen Ausgang zugeführt werden soll. |

**Frequenz-Sollwertpfad**

An die Verknüpfungspunkte f-Sollwert 1 [Hz] und f-Sollwert 2 [Hz] können zwei beliebige Sollwertquellen verschalten werden. Mit Hilfe des Digitaleinganges f-Sollwert 2 [Hz] wird einer der beiden anliegenden Sollwerte direkt zur Frequenzstellung des Antriebsmotors herangezogen.

Ist der digitale Eingang f-Sollwert 2 [Hz] nicht parametriert, bezieht sich die Auswahl auf f-Sollwert 1 [Hz].

Die Skalierung des Sollwertes erfolgt in Hertz.




Nach der Sollwertauswahl wird das Signal mit einem Vorzeichen versehen, um die gewünschte Drehfeldrichtung am Umrichterausgang zu erzielen (Rechtslauf/Linkslauf). Ein positiver Frequenzsollwert entspricht einem Rechts-, ein negativer Frequenzsollwert einem Linksdrehfeld am Frequenzumrichterausgang.

Die Sollwertinvertierung wird aus den digitalen Eingangsbefehlen Start RL / Start LL abgeleitet.

Wurde die Drehrichtung bereits bei der Skalierung an der Sollwertquelle berücksichtigt (z.B. bei ±10 V Signal), ist nur der Befehl Start RL zulässig, da ansonst der Antrieb durch eine zweimalige Invertierung des Sollwertes nicht die gewünschte Drehrichtung annehmen kann.

Der bewertete Frequenzsollwert wird durch die Frequenzbegrenzung limitiert, die den Sollwertquellen überlagert ist. Abschließend wir der Frequenzsollwert den Hoch-/Tieflauframpen zugeführt.

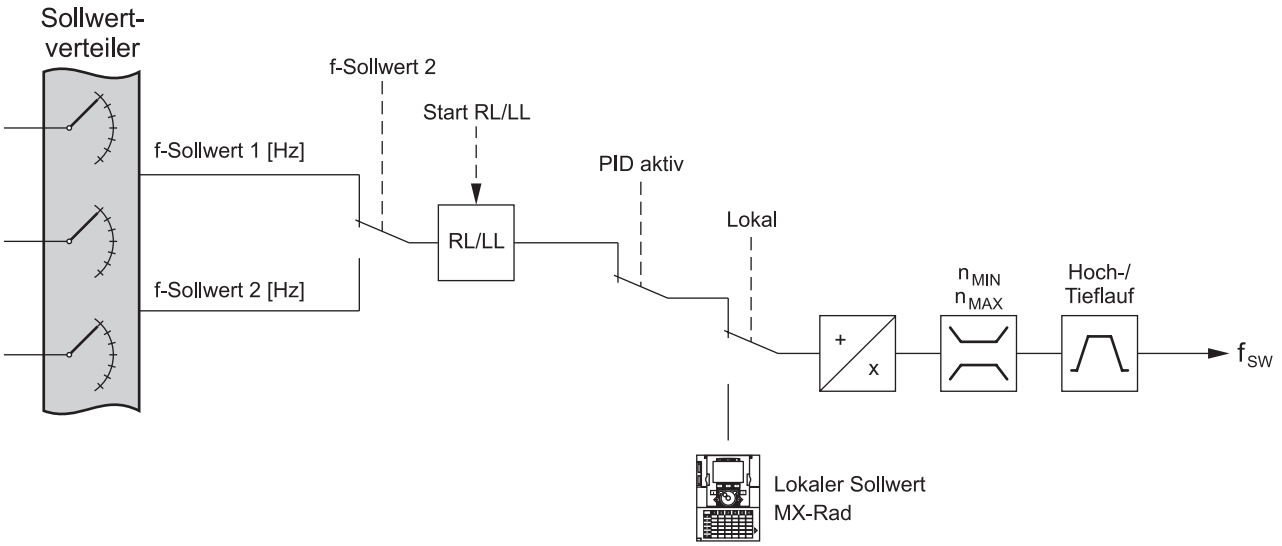
HTIU
8 P01 023 DE.04/04

**Lokale Sollwert Quelle "Matrix-Rad"**

Wird der *>pDRIVE< MX eco* vom Remote- in den Lokal-Betrieb umgeschaltet, dient das Matrix-Rad am Bedienfeld des Gerätes neben seinen Funktionalitäten bei der Parametrierung auch als einfach handzuhabende Sollwertquelle.

Die Umschaltung vom Remote- in den Lokal-Betrieb erfolgt stoßfrei. Das heißt, daß bei der Umschaltung der vorherrschende Betriebszustand sowie der Frequenzsollwert in den Lokal Betrieb übernommen werden.

Die Skalierung des Sollwertes ist wie bei den Remote-Quellen Hertz.




Der Sollwert des Matrix-Rades unterliegt wie alle Sollwerte der gemeinsamen Hoch-/Tieflauframpe sowie der übergeordneten Frequenzbegrenzung.

Ist die abnehmbare Matrix-Bedieneinheit nicht in Verwendung, übernehmen die beiden Pfeiltasten am LED-Bedienfeld die Funktionalität des Matrix-Rades.

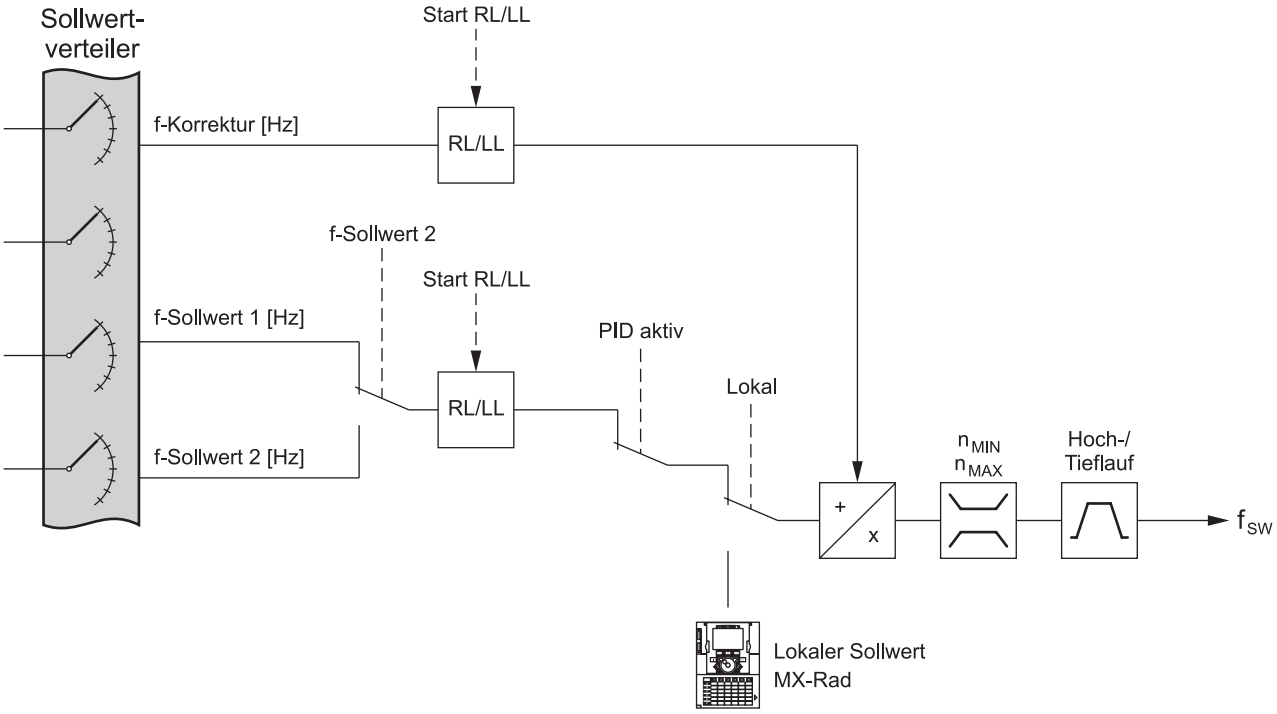
HTIU

8 P01 023 DE.04/04

**Frequenzkorrektur**

Sowohl der Frequenzsollwert aus den Remote-Quellen als auch das Matrix-Rad können mit einer Frequenzkorrektur beaufschlagt werden.

Die Skalierung des f-Korrektursignals erfolgt bei der additiven Korrektur in Hz, bei der multiplikativen Korrektur in %.

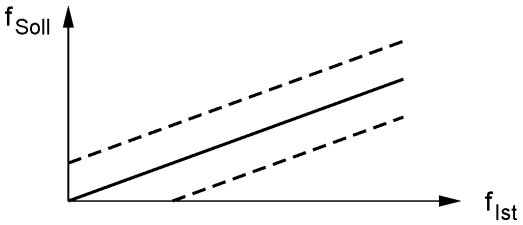



HTIU

8 P01 023 DE.04/04

Abhängig vom Parameter C6.26 f-Korrektur werden 2 verschiedene Arten der Korrektur unterschieden.

*Additive Korrektur*

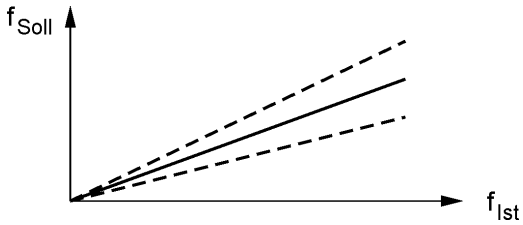



Hierbei wird dem Frequenzsollwert eine Korrekturfrequenz drehzahlrichtig hinzuaddiert (Offset).

Beispiel:

| | |
|---|---|
| Sollwert: | 20 Hz |
| Korrektursignal: | 5 Hz |
| Rechtslauf: | 25 Hz |
| Linkslauf: | 25Hz |

*Multiplikative Korrektur*



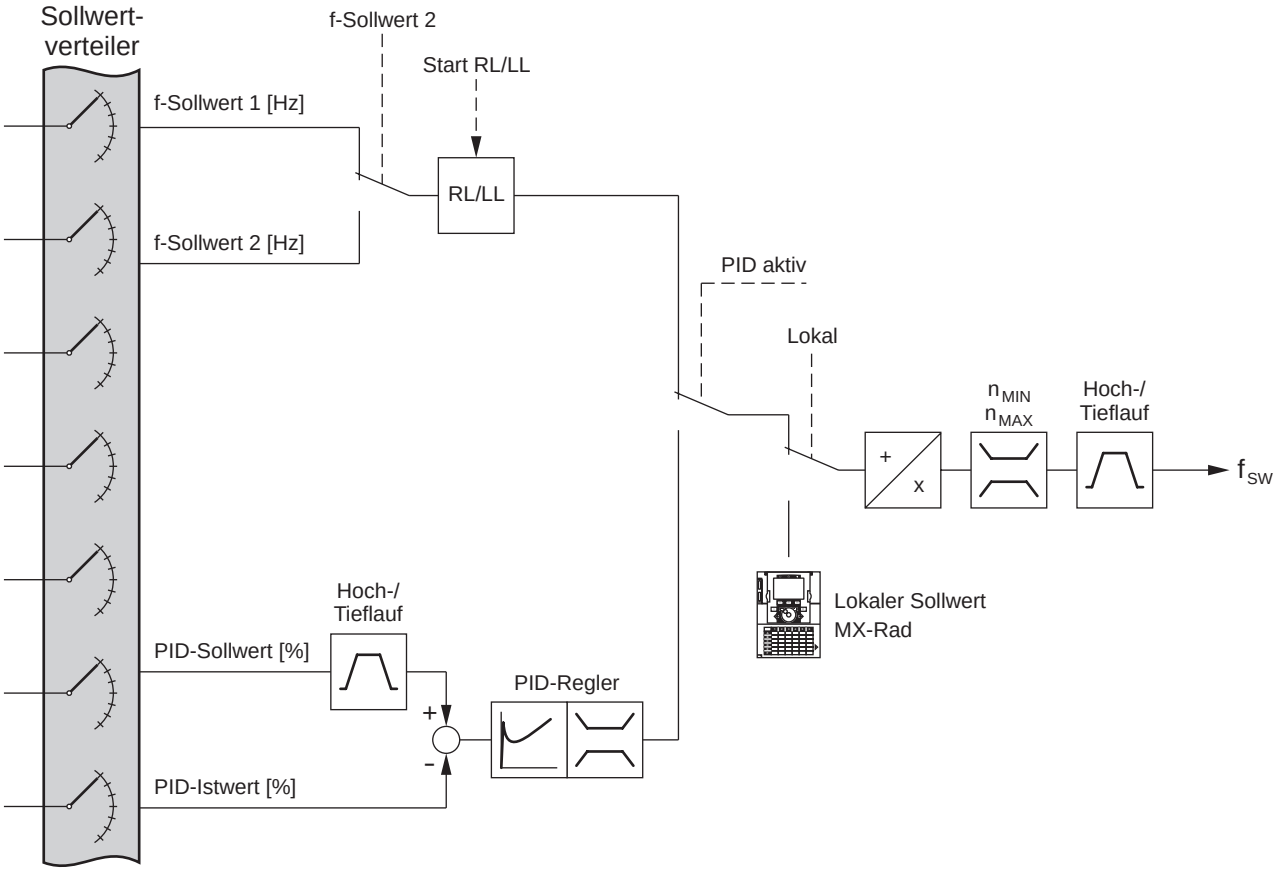

Bei der multiplikativen Korrektur wird das Frequenzsollwertsignal mit dem Korrektursignal multipliziert (Verstärkung).

| | |
|---|---|
| f-Korrektur: | 100 % ... Signal unverändert |
| | > 100 % ... Verstärkung |
| | < 100 % ... Abschwächung |

**PID-Prozeßregler**

Der PID-Regler ist als Prozeßregler mit einstellbarem P-, I- und D-Anteil mit der Stellgröße in Hertz konzipiert. Bei der Verwendung des PID-Prozeßreglers wird die Ausgangsfrequenz nicht direkt vom Frequenzsollwert sondern durch die Stellgröße des Reglerausganges beeinflußt. Der Regler versucht dabei, die Differenz zwischen PID-Soll- und Istwert auf Null zu bringen bzw. dort zu halten.

Die Skalierung der beiden Signale erfolgt größenunabhängig in %.




HTIU

8 P01 023 DE.04/04

Der PID-Regelkreis kann ständig oder in Abhängigkeit des digitalen Einganges "PID-aktiv" aktiviert werden.

Bei Verwendung des XY-Graphen kann der PID-Reglerausgang in Abhängigkeit einer variablen Größe begrenzt werden (z.B. Fördermengenbegrenzung infolge eines angewählten Drucksollwertes an einer Kompressorregelung).

*Weitere Einstellmöglichkeiten des Reglers:*

PID-Sollwertrampen, Energiesparmodus, Einfrieren der Stellgröße, einstellbare Begrenzung, Windupverhalten, stoßfreie Umschaltung zwischen Stell- und Regelbetrieb, Einsatz als Leitregler bei der Kaskadenschaltung von Pumpen oder Kompressoren.

# Bedienung der >*pDRIVE*< *MX eco* Umrichter

## Matrix-Bedienfeld

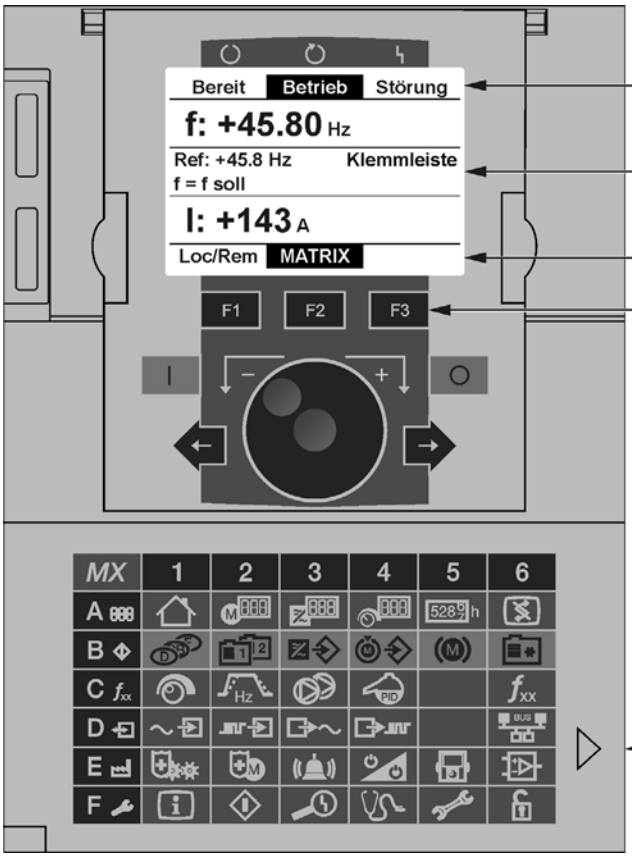
Das Bedienfeld des >*pDRIVE*< *MX eco* verbindet Funktion und Design und erfüllt dabei mehrere Aufgaben:

- **Anzeigefunktion:**
  Ein gut lesbares, großes LCD-Display zeigt den aktuellen Status des Umrichters im Klartext, drei wählbare Istwerte und die eben aktive Steuervariante an.
  Alle Anzeigetexte werden entsprechend der gewählten Sprache umgeschaltet.
- **Handbetrieb (Lokal-Betrieb):**
  Die Funktionstaste F1 ermöglicht die stoßfreie Umschaltung auf Handbetrieb. Über 4 Tasten erfolgt die Steuerung und das praktische Matrix-Rad gibt den gewünschten Sollwert vor.
  Ist ein manueller Betrieb aus Sicherheitsgründen nicht gestattet, kann er auch gesperrt werden.
- **Parametrierung:**
  Durch die gut strukturierte Matrixoberfläche und die parallel erscheinenden Parameterbeschreibungen im Klartext lassen sich die gewünschten Funktionen und Geräteeigenschaften rasch und problemlos einstellen. Die Parametrierung wird mit der Funktionstaste "MATRIX" gestartet und kann jederzeit mit nur einem Tastendruck auf die "HOME" Funktionstaste F2 beendet werden.

HTIU

8 P01 023 DE.04/04

**Anzeigefunktion des Bedienfeldes im Automatik- und im Handbetrieb**




Statusanzeige

Drei wählbare Istwertanzeigen sowie die aktuelle Steuerquelle

Drei Funktionstasten mit Anzeige der verfügbaren Funktionen

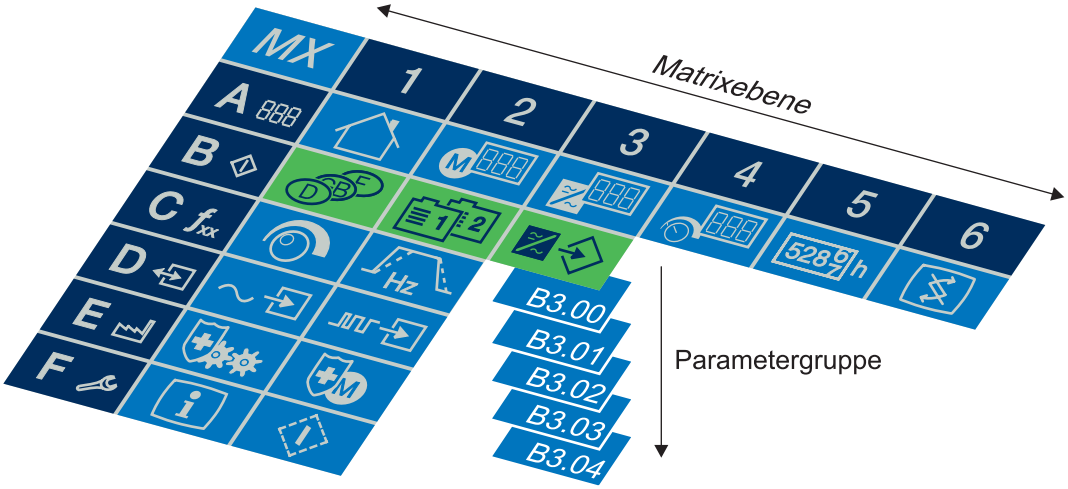
Steuerbefehle und Matrix-Rad zur Sollwertvorgabe im Handbetrieb

Die >*pDRIVE*< *MX eco* Matrix ermöglicht ein rasches Auffinden der gewünschten Parameter.

## Matrixphilosophie

Nicht eine endlos lange Liste oder eine vielfach verzweigte Baumstruktur sondern eine übersichtliche Matrix mit gut erkennbaren Symbolen ist das Geheimnis der einfachen und raschen Parametrierung von >*pDRIVE*< *MX eco* Geräten.

Die Parameter selbst sind dabei gewissermaßen in der dritten Dimension angeordnet.




| Bereit | Betrieb | Störung |
|---|---|---|
| Stop | | 0 A |
| D1 Analoge Eingänge | | |
| C C1 C2 C3 C4 C6 | | |
| D D1 D2 D3 D4 D6 | | |
| E E1 E2 E3 E4 E5 E6 | | |
| | Home | Esc |

Innerhalb der Matrix-Ebene erfolgt mit dem Matrix-Rad erst die Auswahl der gewünschten Matrixzeile und danach die Auswahl der Funktion (z.B. Feld D1). Anschließend kann der jeweilige Parameter ausgewählt und durch nochmaliges Drücken des Matrix-Rades angepaßt werden.

| Bereit | Betrieb | Störung |
|---|---|---|
| Stop | | 0 A |
| D4 Digitale Ausgänge | | |
| D4.08 DO4 Verwendung | | |
| 0 - nicht verwendet | | |
| ✓ 1 - Bereit | | |
| 2 - Betrieb | | |
| Enter | Home | Esc |

Mit den Pfeiltasten wird die zu verändernde Stelle gewählt und mit dem Matrix-Rad eingestellt. Erneutes Drücken des Matrix-Rades speichert den veränderten Wert.

Mit der ESC-Funktionstaste F3 kann schrittweise zurück und damit weiter zum nächsten Parameter gewechselt werden.

Mit nur einem Tastendruck auf die Funktionstaste F2 "HOME" ist das sofortige Beenden der Parametrierung möglich.

Weitere Vorteile der Matrixphilosophie der >*pDRIVE*< *MX eco* Umrichter:

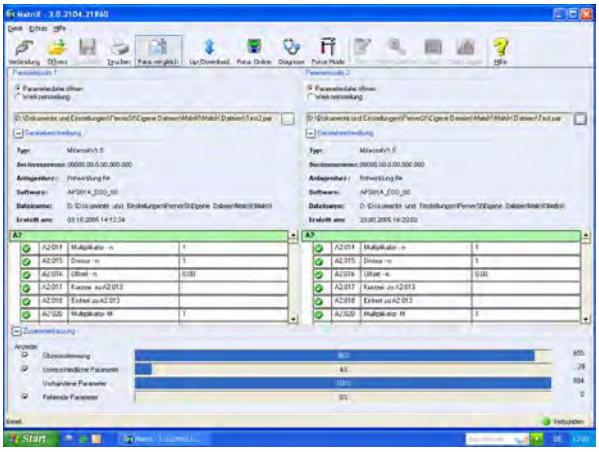
- Eindeutige und gut identifizierbare Piktogramme erleichtern das Erkennen, Zuordnen und zielsichere Abrufen sämtlicher Funktionen und Einstellvarianten.
- Alle Parameter verfügen über einen eindeutigen Buchstaben/Zahlen-Code sowie einen Parameternamen in mehreren Sprachen.
- Die Einstellmöglichkeiten der Listenparameter verfügen zusätzlich über einen Zahlenwert, um noch raschere Einstellung und Überprüfung zu gewährleisten.
- Auf Wunsch werden nur jene Parameter angezeigt, deren zugehörige Funktion aktiv ist (z.B. Motorschutz) oder deren zugehörige Option gesteckt ist (z.B. Klemmleistenerweiterung).

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

# PC-Software Matrix 3

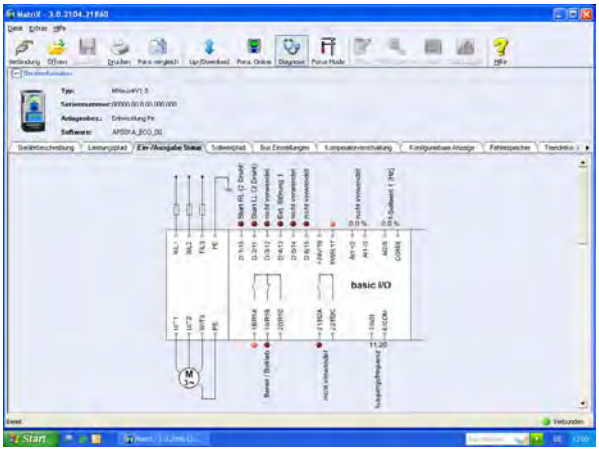
Die komfortable und leistungsstarke PC-Software Matrix 3 setzt einen weiteren Schritt zur Steigerung der Bedienfreundlichkeit der *>pDRIVE< MX eco* Gerätereihen. Aufbauend auf die vertraute Windows-Oberfläche und bestens bewährte Funktionen der Matrix 2.0 PC-Software bietet sie zahlreiche Tools zur wesentlichen Verkürzung der Inbetriebnahmezeit und zur sicheren Archivierung der Einstellungen. Besonderes Augenmerk wurde der übersichtlichen Darstellung und Vergleichbarkeit von Antriebsparametern geschenkt.

Besonders vorteilhaft für die Inbetriebnahme und Fehlersuche sind die zahlreichen Darstellungen der Steuerein- und -ausgänge sowie des gesamten Antriebsstranges.



Auch am Bildschirm Ihres PCs steht Ihnen unsere prägnante Bedienoberfläche zur Verfügung. Rasch können alle Parameter online abgefragt und bei Bedarf geändert werden. Die Anzeige der Einstellmöglichkeit und Grenzwerte zu jedem Parameter erleichtern die Verstellung. Zusätzlich ist mit F1 eine ausführliche Beschreibung der Funktion aufrufbar.

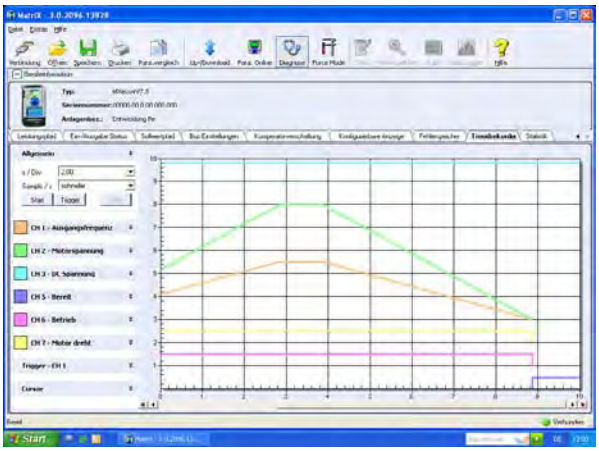
Mittels Parameter-Upload und Download können die Geräteeinstellungen archiviert oder als Liste ausgedruckt werden. Zur raschen Erkennung der spezifischen Einstellwerte kann die Parameterliste mit der Werkseinstellung oder mit anderen Parameterlisten verglichen werden.




Die umfangreichen Einstellmöglichkeiten werden übersichtlich in online erstellten Schaltbildern dargestellt. So erhalten Sie rasch einen Überblick über die aktiven Funktionen und Steuersignale.

Auch im Störfall bekommen Sie intelligente Hilfestellung: *>pDRIVE< MX eco* Umrichter fertigen bei jedem Problemfall einen detaillierten Datensatz an. Mit Matrix 3 läßt sich dieser Fehlerspeicher problemlos auswerten und archivieren.

Der eingebaute Istwertschreiber ist das richtige Instrument für Inbetriebnahmen. In Echtzeitmodus können frei wählbare analoge und digitale Zustände während des Betriebes aufgezeichnet und zu einem späteren Zeitpunkt analysiert werden. Besonders zur Untersuchung ungeplanter Vorfälle ist der eingebaute Trigger von unschätzbarem Vorteil.



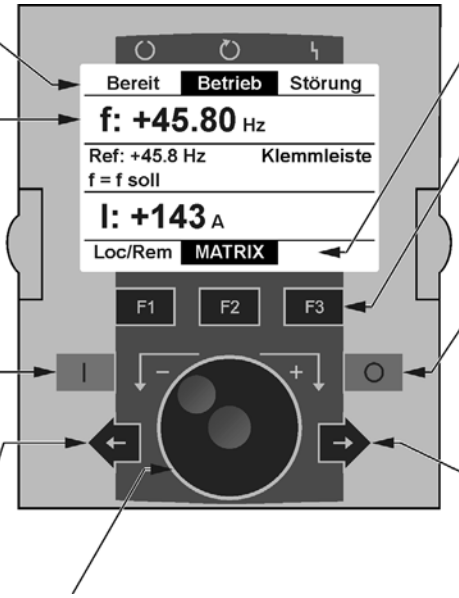
Das Auslesen der Werte aus dem "Data Logger" (den im Umrichter gespeicherten Aufzeichnungen über drei wählbare Größen) bringt weitere Möglichkeiten zur Analyse des Antriebes oder des gesamten Prozesses (siehe Funktion "Data Logger", Seite 270).

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

## Bedienung mittels Matrix-Bedieneinheit

**Zustandsanzeigen** für
Bereit, Betrieb und Störung

Konfigurierbares **LCD-Display**
mit Großanzeigen




**Ein-Taste**

Startbefehl im Local-Betrieb

**Links-Taste**

Bewegung in der
Matrixebene,
Cursorbewegung nach links,
Vorgabe von Linksdrehfeld im
Lokal-Betrieb

**Matrixrad**

Drehen:
Bewegung in der Matrixebene,
Scrollen der Parameter innerhalb eines Matrixfeldes,
Verändern des Sollwertes im Local-Betrieb,
Drehen nach links verringert den Wert,
Drehen nach rechts erhöht den Wert

Drücken:
Parameterauswahl,
Parameterwertauswahl
Enter-Taste (zur Bestätigung von Eingaben)

Beschreibung der aktuellen **Funktion** der Tasten **F1**, **F2** und **F3**

**Funktionstasten**

Bedeutung entsprechend der angezeigten Beschreibung

**AUS-Taste**

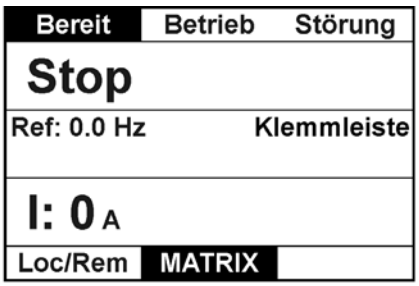
Stopbefehl im Local-Betrieb
und wahlweise im Remote- und Bus-Betrieb,
wählbare Resetfunktion

**Rechts-Taste**

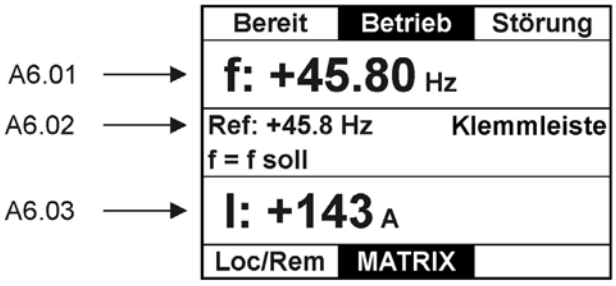
Bewegung in der
Matrixebene,
Cursorbewegung nach rechts,
Vorgabe von Rechtsdrehfeld
im Lokalbetrieb

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

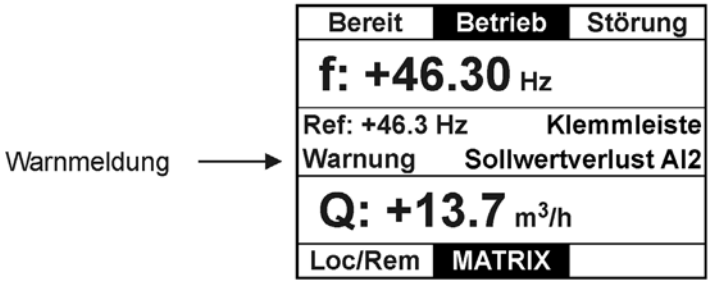
## Grundanzeigen



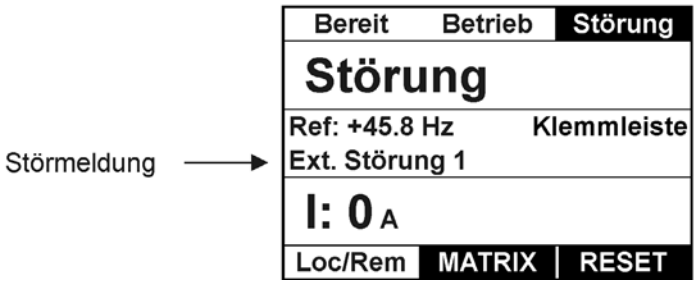

Anzeige bei Bereit




Anzeige bei Betrieb (es werden die mit Parameter A6.01...03 ausgewählten Istwerte angezeigt)



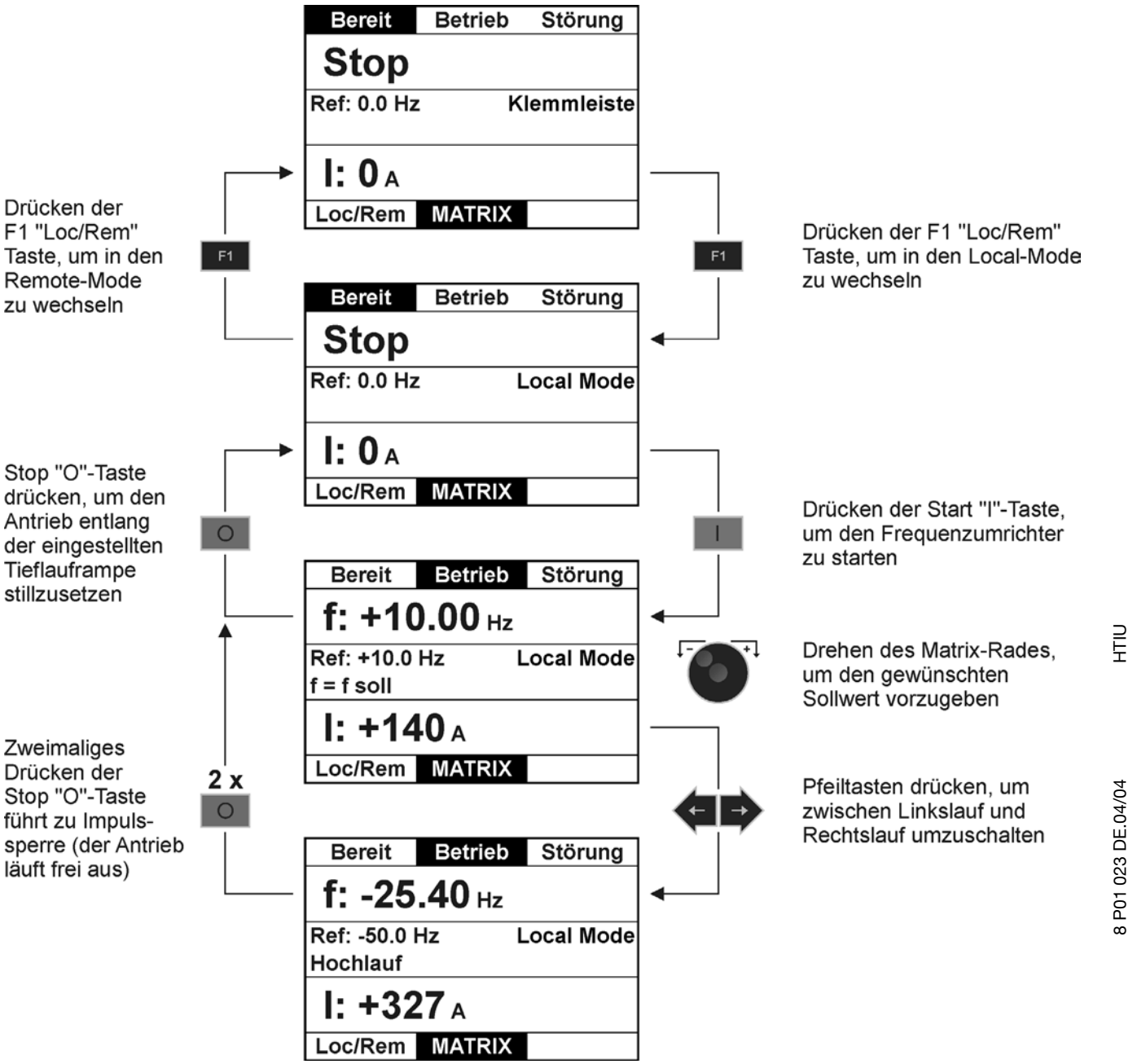

Anzeige bei Betrieb, wenn eine Warnung auftritt



Anzeige bei Störung; Drücken der F3 "RESET"- oder der Stop "O"-Taste quittiert die Störung

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

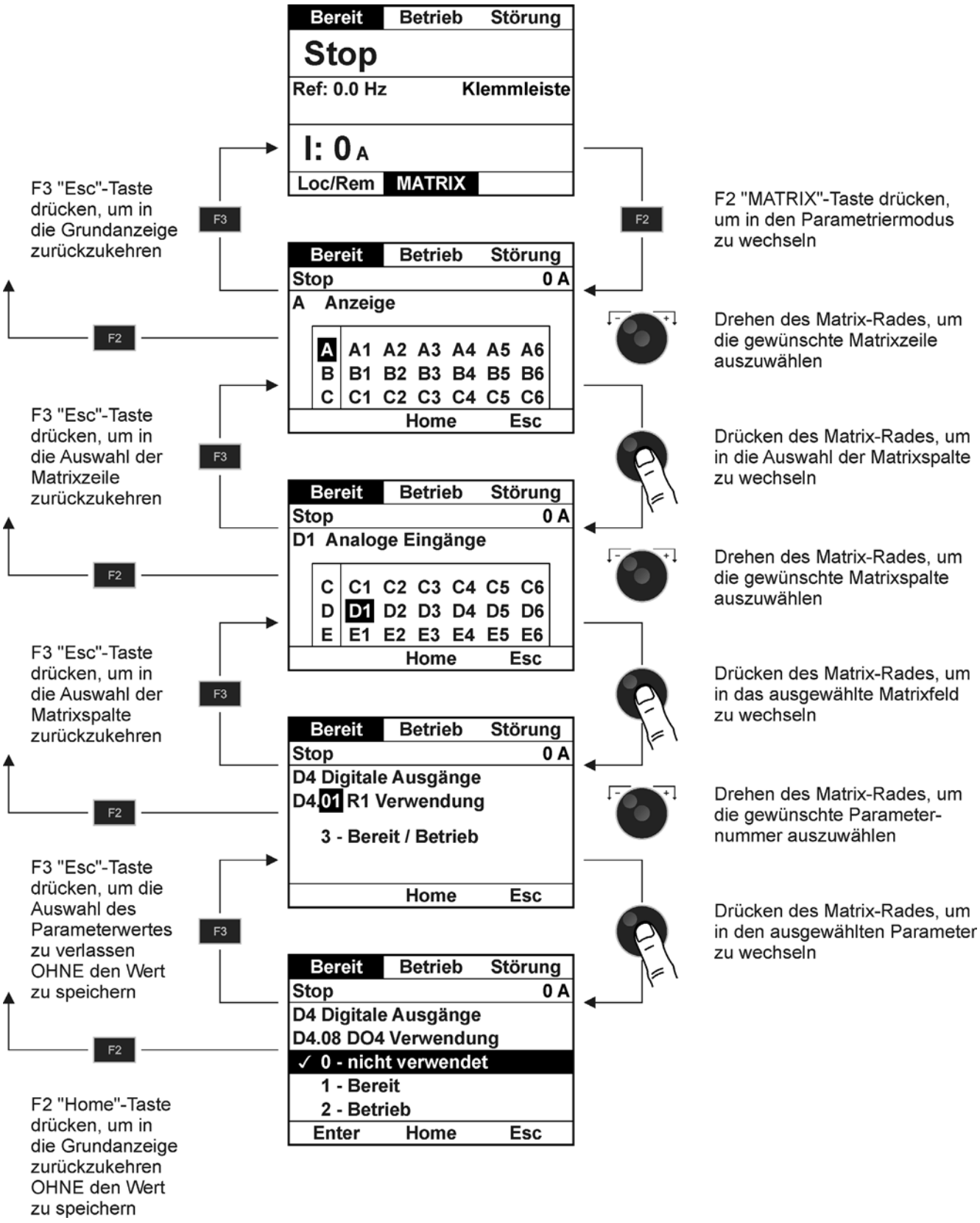
**Lokale Bedienung**


Bereit Betrieb Störung
Stop
Ref: 0.0 Hz Klemmleiste
I: 0 A
Loc/Rem MATRIX
Drücken der F1 "Loc/Rem" Taste, um in den Remote-Mode zu wechseln
F1
Drücken der F1 "Loc/Rem" Taste, um in den Local-Mode zu wechseln
Bereit Betrieb Störung
Stop
Ref: 0.0 Hz Local Mode
I: 0 A
Loc/Rem MATRIX
Stop "O"-Taste drücken, um den Antrieb entlang der eingestellten Tieflauframpe stillzusetzen
O
I
Drücken der Start "I"-Taste, um den Frequenzumrichter zu starten
Bereit Betrieb Störung
f: +10.00 Hz
Ref: +10.0 Hz Local Mode
f = f soll
I: +140 A
Loc/Rem MATRIX
Drehen des Matrix-Rades, um den gewünschten Sollwert vorzugeben
Zweimaliges Drücken der Stop "O"-Taste führt zu Impuls-sperre (der Antrieb läuft frei aus)
2 x
O
Pfeiltasten drücken, um zwischen Linkslauf und Rechtslauf umzuschalten
Bereit Betrieb Störung
f: -25.40 Hz
Ref: -50.0 Hz Local Mode
Hochlauf
I: +327 A
Loc/Rem MATRIX

HTIU

8 P01 023 DE.04/04

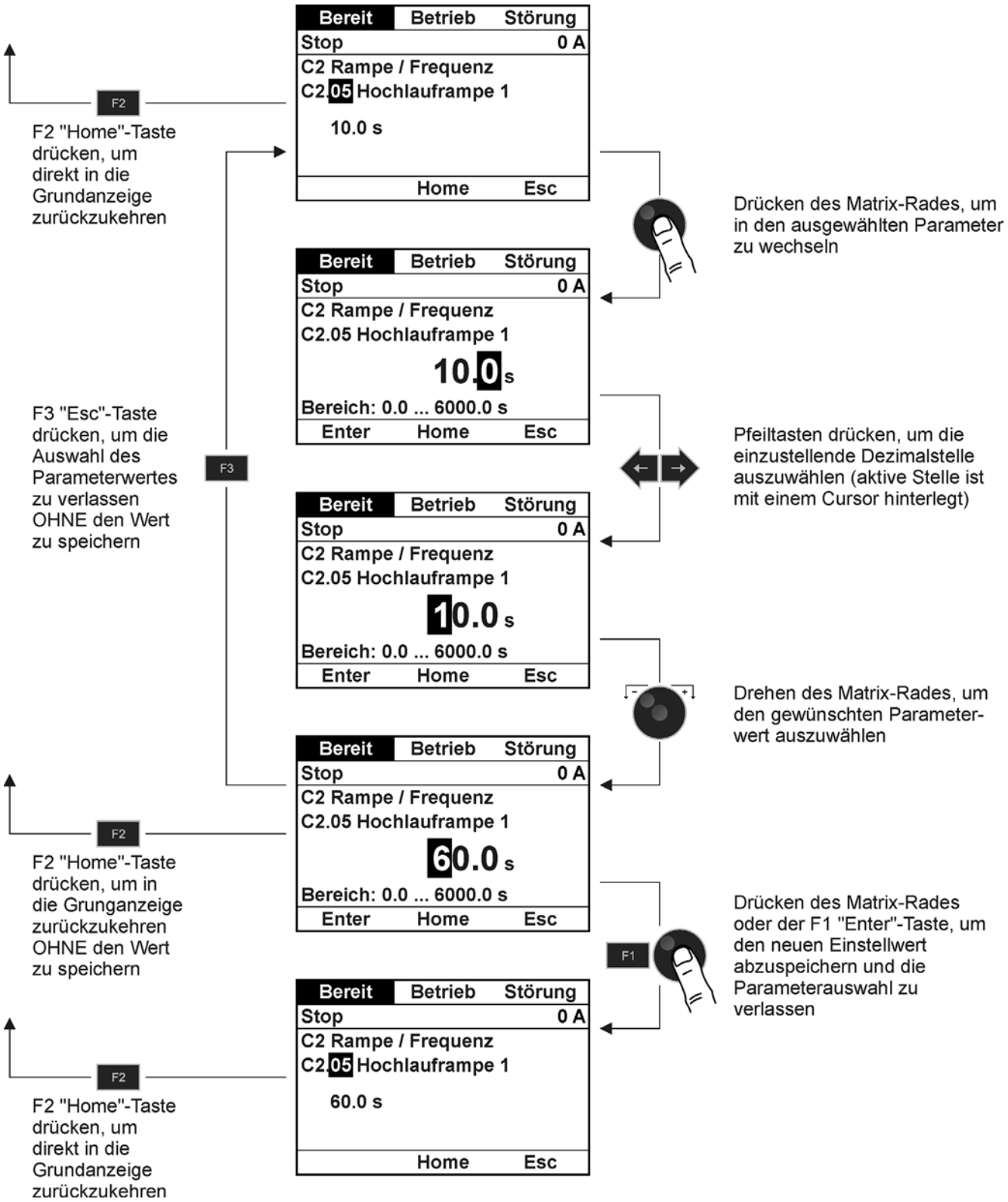
## Navigation in der Matrix


Bereit Betrieb Störung
Stop
Ref: 0.0 Hz Klemmleiste
I: 0 A
Loc/Rem MATRIX
F2 "MATRIX"-Taste drücken, um in den Parametriermodus zu wechseln
F3 "Esc"-Taste drücken, um in die Grundanzeige zurückzukehren
F2
F3
Bereit Betrieb Störung
Stop 0 A
A Anzeige
A A1 A2 A3 A4 A5 A6
B B1 B2 B3 B4 B5 B6
C C1 C2 C3 C4 C5 C6
Home Esc
Drehen des Matrix-Rades, um die gewünschte Matrixzeile auszuwählen
F3 "Esc"-Taste drücken, um in die Auswahl der Matrixzeile zurückzukehren
Drücken des Matrix-Rades, um in die Auswahl der Matrixspalte zu wechseln
Bereit Betrieb Störung
Stop 0 A
D1 Analoge Eingänge
C C1 C2 C3 C4 C5 C6
D D1 D2 D3 D4 D5 D6
E E1 E2 E3 E4 E5 E6
Home Esc
Drehen des Matrix-Rades, um die gewünschte Matrixspalte auszuwählen
F3 "Esc"-Taste drücken, um in die Auswahl der Matrixspalte zurückzukehren
Drücken des Matrix-Rades, um in das ausgewählte Matrixfeld zu wechseln
Bereit Betrieb Störung
Stop 0 A
D4 Digitale Ausgänge
D4.01 R1 Verwendung
3 - Bereit / Betrieb
Home Esc
Drehen des Matrix-Rades, um die gewünschte Parameter-nummer auszuwählen
F3 "Esc"-Taste drücken, um die Auswahl des Parameterwertes zu verlassen OHNE den Wert zu speichern
Drücken des Matrix-Rades, um in den ausgewählten Parameter zu wechseln
Bereit Betrieb Störung
Stop 0 A
D4 Digitale Ausgänge
D4.08 DO4 Verwendung
✓ 0 - nicht verwendet
1 - Bereit
2 - Betrieb
Enter Home Esc
F2 "Home"-Taste drücken, um in die Grundanzeige zurückzukehren OHNE den Wert zu speichern

HTIU

8 P01 023 DE.04/04

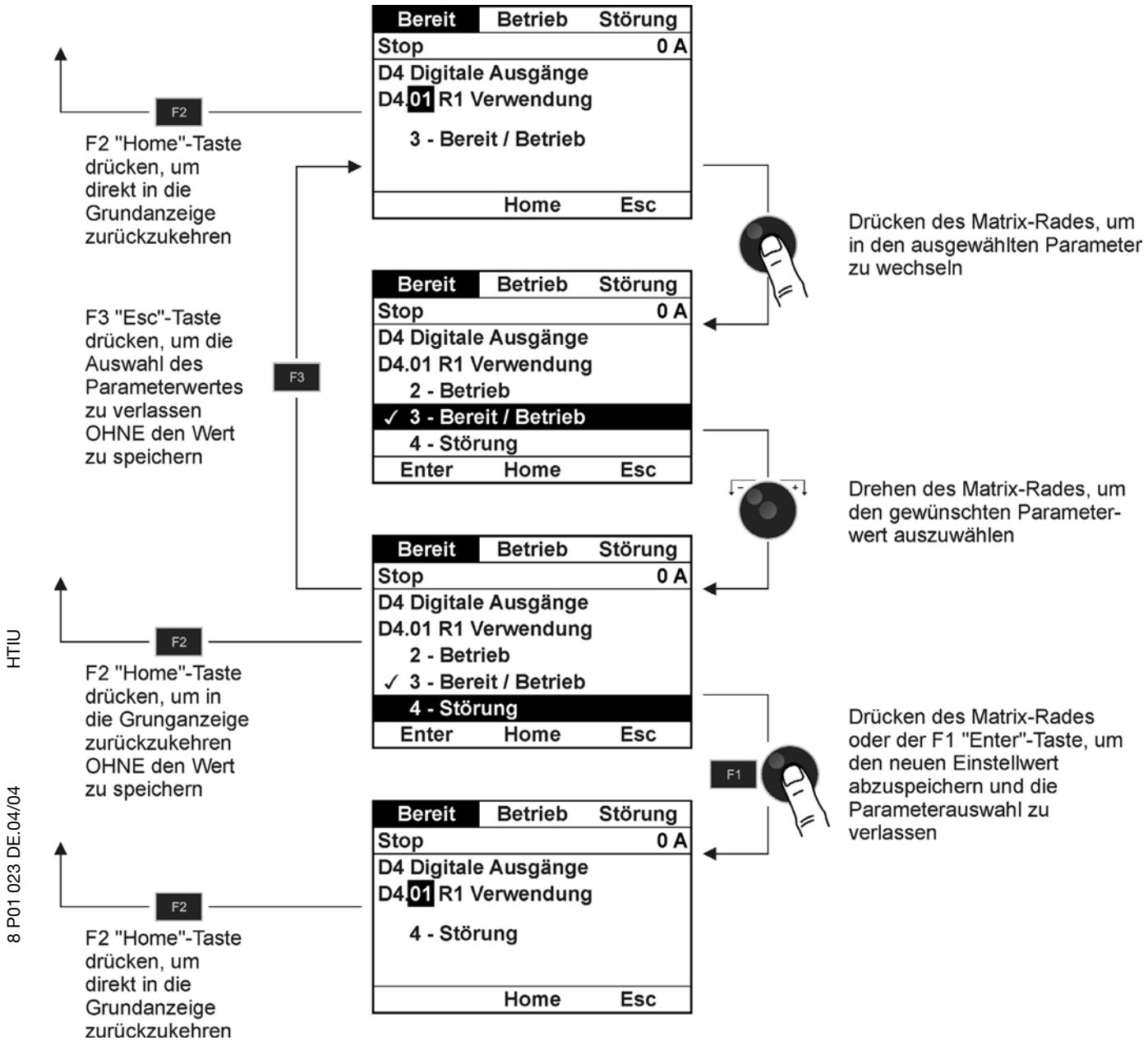
**Einstellung eines Parameters "Variable"**


Bereit Betrieb Störung
Stop 0 A
C2 Rampe / Frequenz
C2.05 Hochlauframpe 1
10.0 s
Home Esc
F2
F2 "Home"-Taste drücken, um direkt in die Grundanzeige zurückzukehren
Drücken des Matrix-Rades, um in den ausgewählten Parameter zu wechseln
C2.05 Hochlauframpe 1
10.0 s
Bereich: 0.0 ... 6000.0 s
Enter Home Esc
F3
F3 "Esc"-Taste drücken, um die Auswahl des Parameterwertes zu verlassen OHNE den Wert zu speichern
Pfeiltasten drücken, um die einzustellende Dezimalstelle auszuwählen (aktive Stelle ist mit einem Cursor hinterlegt)
Drehen des Matrix-Rades, um den gewünschten Parameterwert auszuwählen
60.0 s
F2 "Home"-Taste drücken, um in die Grunganzeige zurückzukehren OHNE den Wert zu speichern
F1
Drücken des Matrix-Rades oder der F1 "Enter"-Taste, um den neuen Einstellwert abzuspeichern und die Parameterauswahl zu verlassen
F2 "Home"-Taste drücken, um direkt in die Grundanzeige zurückzukehren

HTIU

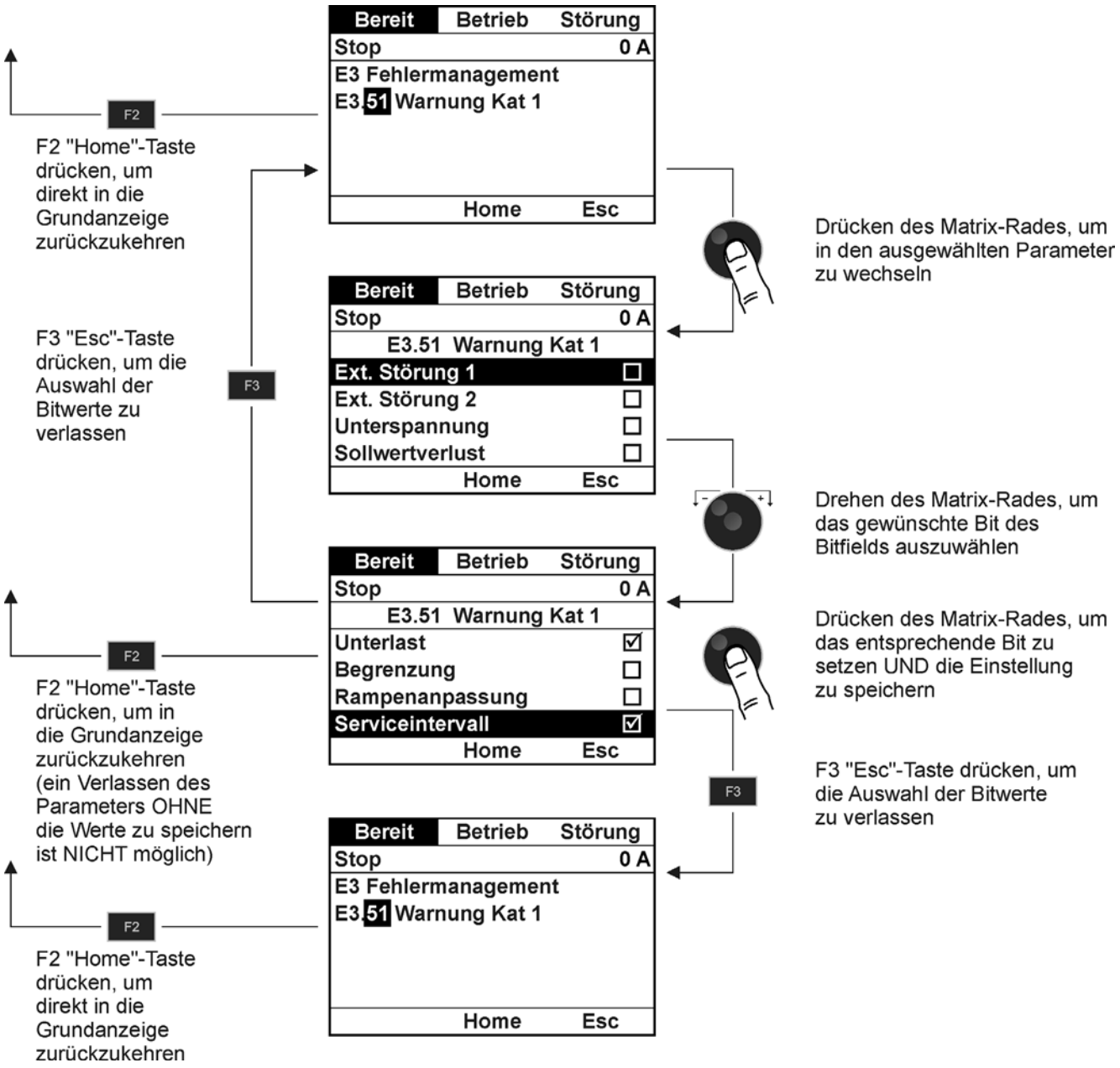
8 P01 023 DE.04/04

## Einstellung eines Parameters "Liste"

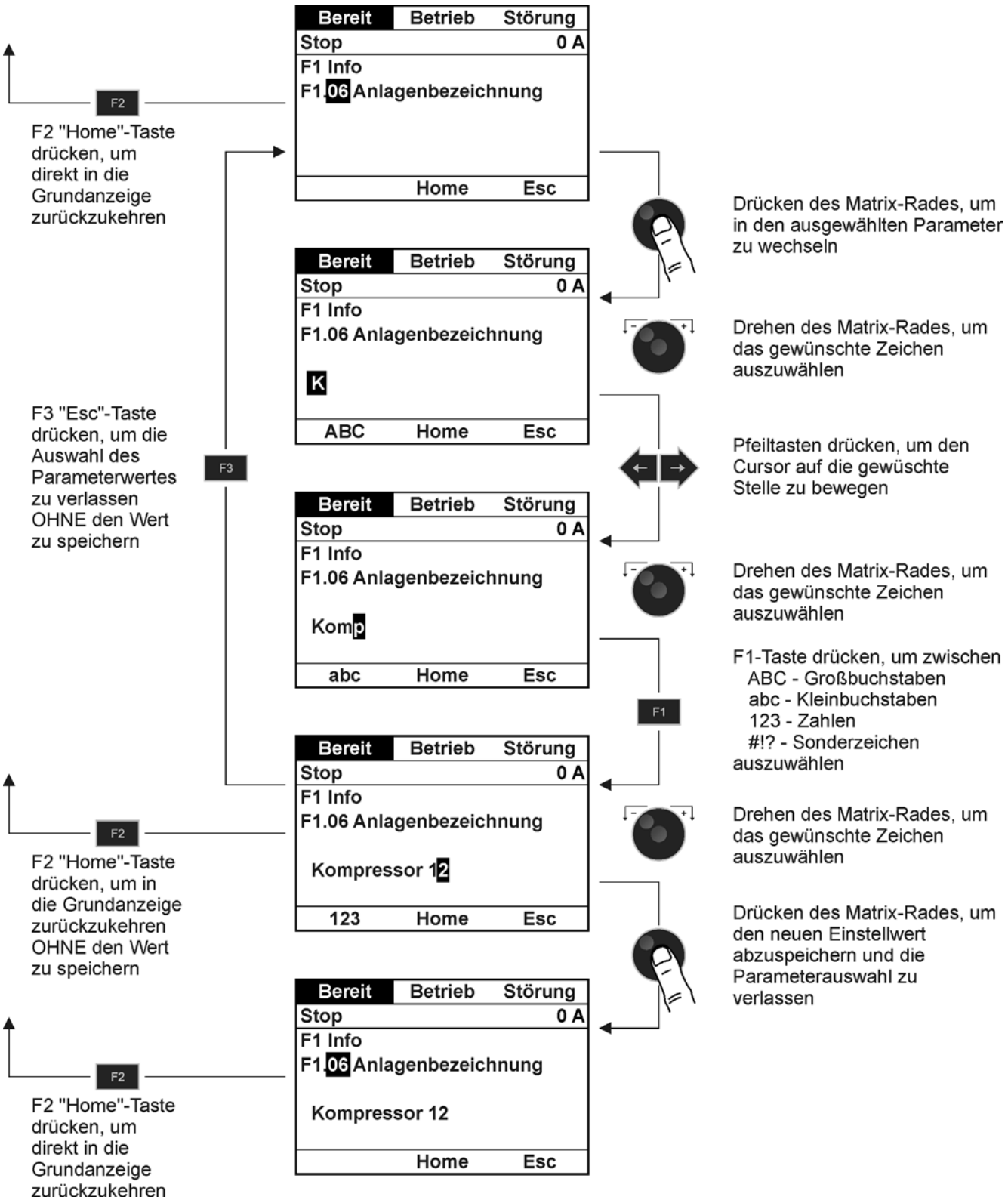

Bereit Betrieb Störung
Stop 0 A
D4 Digitale Ausgänge
D4.01 R1 Verwendung
3 - Bereit / Betrieb
Home Esc
F2
F2 "Home"-Taste drücken, um direkt in die Grundanzeige zurückzukehren
Drücken des Matrix-Rades, um in den ausgewählten Parameter zu wechseln
Bereit Betrieb Störung
Stop 0 A
D4 Digitale Ausgänge
D4.01 R1 Verwendung
2 - Betrieb
✓ 3 - Bereit / Betrieb
4 - Störung
Enter Home Esc
F3
F3 "Esc"-Taste drücken, um die Auswahl des Parameterwertes zu verlassen OHNE den Wert zu speichern
Drehen des Matrix-Rades, um den gewünschten Parameter-wert auszuwählen
Bereit Betrieb Störung
Stop 0 A
D4 Digitale Ausgänge
D4.01 R1 Verwendung
2 - Betrieb
✓ 3 - Bereit / Betrieb
4 - Störung
Enter Home Esc
F2
F2 "Home"-Taste drücken, um in die Grunganzeige zurückzukehren OHNE den Wert zu speichern
F1
Drücken des Matrix-Rades oder der F1 "Enter"-Taste, um den neuen Einstellwert abzuspeichern und die Parameterauswahl zu verlassen
Bereit Betrieb Störung
Stop 0 A
D4 Digitale Ausgänge
D4.01 R1 Verwendung
4 - Störung
Home Esc
F2
F2 "Home"-Taste drücken, um direkt in die Grundanzeige zurückzukehren

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

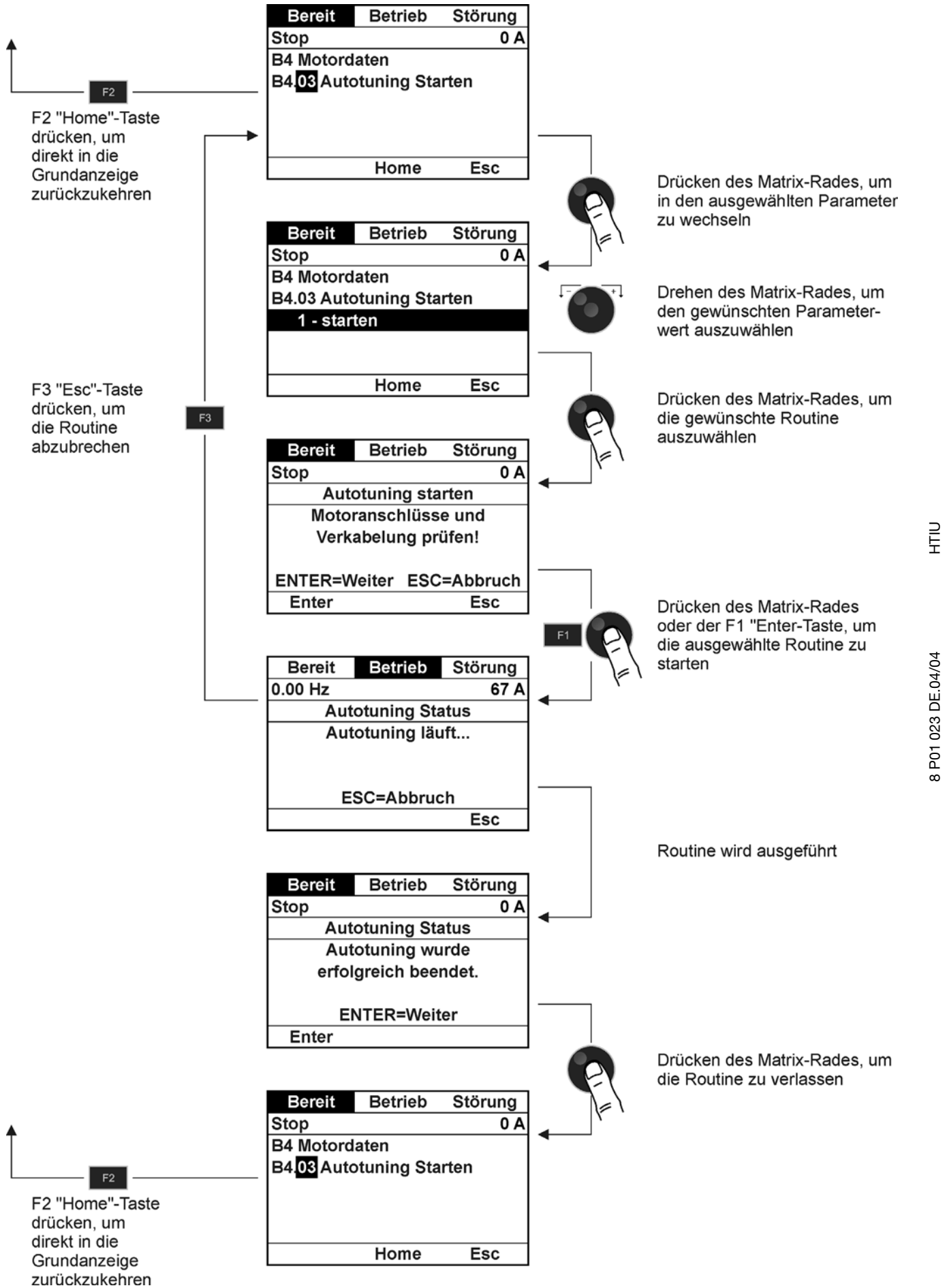
**Einstellung eines Parameters "Bitfield"**


Bereit Betrieb Störung
Stop 0 A
E3 Fehlermanagement
E3.51 Warnung Kat 1
Home Esc
F2
F2 "Home"-Taste drücken, um direkt in die Grundanzeige zurückzukehren
Drücken des Matrix-Rades, um in den ausgewählten Parameter zu wechseln
Bereit Betrieb Störung
Stop 0 A
E3.51 Warnung Kat 1
Ext. Störung 1 ☐
Ext. Störung 2 ☐
Unterspannung ☐
Sollwertverlust ☐
Home Esc
F3
F3 "Esc"-Taste drücken, um die Auswahl der Bitwerte zu verlassen
Drehen des Matrix-Rades, um das gewünschte Bit des Bitfields auszuwählen
Bereit Betrieb Störung
Stop 0 A
E3.51 Warnung Kat 1
Unterlast ☑
Begrenzung ☐
Rampenanpassung ☐
Serviceintervall ☑
Home Esc
F2
F2 "Home"-Taste drücken, um in die Grundanzeige zurückzukehren (ein Verlassen des Parameters OHNE die Werte zu speichern ist NICHT möglich)
Drücken des Matrix-Rades, um das entsprechende Bit zu setzen UND die Einstellung zu speichern
F3
F3 "Esc"-Taste drücken, um die Auswahl der Bitwerte zu verlassen
Bereit Betrieb Störung
Stop 0 A
E3 Fehlermanagement
E3.51 Warnung Kat 1
Home Esc
F2
F2 "Home"-Taste drücken, um direkt in die Grundanzeige zurückzukehren

## Einstellung eines Parameters "Text"


Bereit Betrieb Störung
Stop 0 A
F1 Info
F1.06 Anlagenbezeichnung
Home Esc
F2
F2 "Home"-Taste drücken, um direkt in die Grundanzeige zurückzukehren
Drücken des Matrix-Rades, um in den ausgewählten Parameter zu wechseln
F1.06 Anlagenbezeichnung
K
ABC Home Esc
Drehen des Matrix-Rades, um das gewünschte Zeichen auszuwählen
F3 "Esc"-Taste drücken, um die Auswahl des Parameterwertes zu verlassen OHNE den Wert zu speichern
F3
Pfeiltasten drücken, um den Cursor auf die gewüschte Stelle zu bewegen
Komp
abc Home Esc
F1
F1-Taste drücken, um zwischen
ABC - Großbuchstaben
abc - Kleinbuchstaben
123 - Zahlen
#!? - Sonderzeichen
auszuwählen
Kompressor 12
123 Home Esc
F2 "Home"-Taste drücken, um in die Grundanzeige zurückzukehren OHNE den Wert zu speichern
Drücken des Matrix-Rades, um den neuen Einstellwert abzuspeichern und die Parameterauswahl zu verlassen
F2 "Home"-Taste drücken, um direkt in die Grundanzeige zurückzukehren

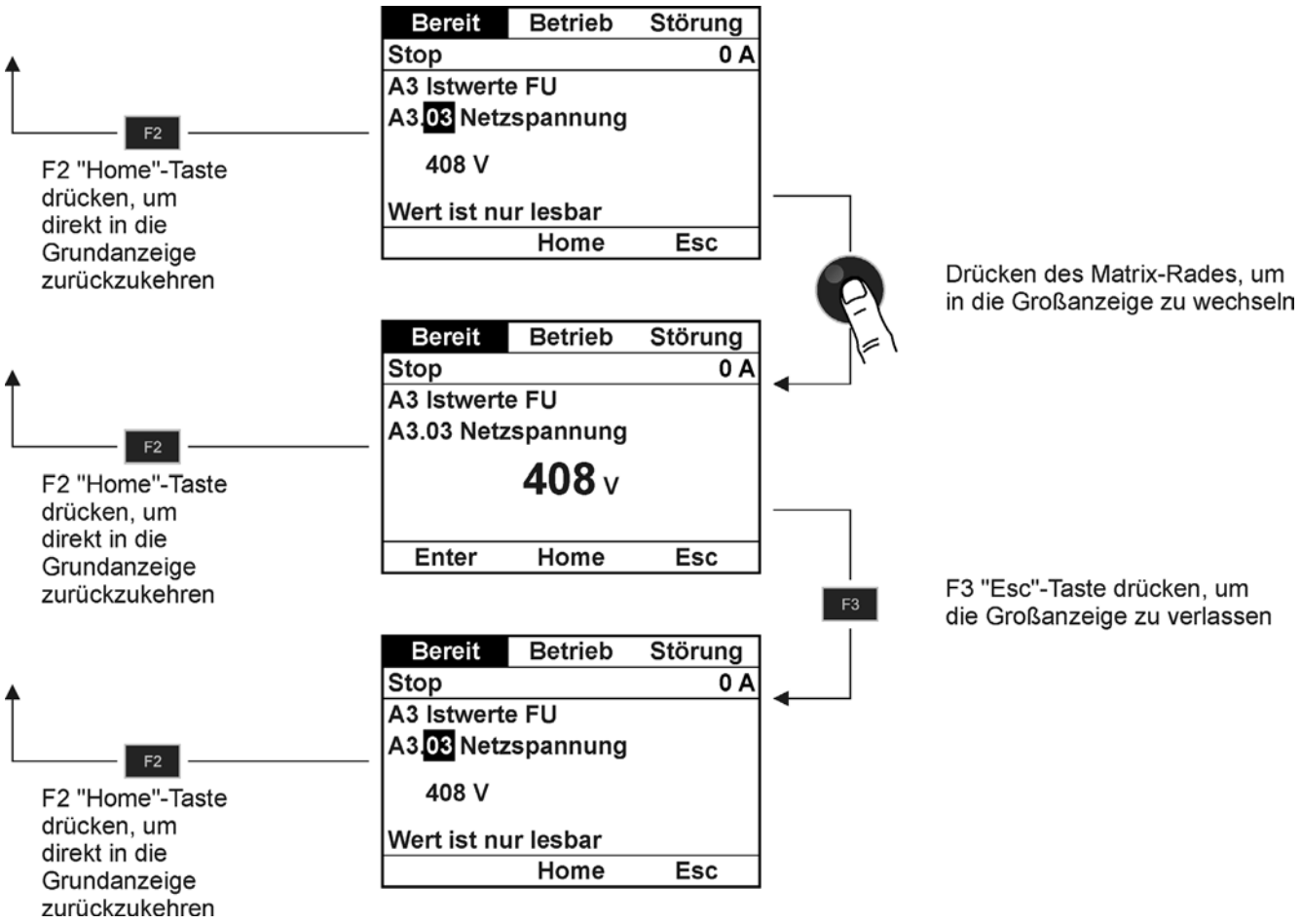
**Einstellung eines Parameters "Routine"**


Bereit Betrieb Störung
Stop 0 A
B4 Motordaten
B4.03 Autotuning Starten
Home Esc
F2
F2 "Home"-Taste drücken, um direkt in die Grundanzeige zurückzukehren
Drücken des Matrix-Rades, um in den ausgewählten Parameter zu wechseln
B4.03 Autotuning Starten
1 - starten
Drehen des Matrix-Rades, um den gewünschten Parameter-wert auszuwählen
F3 "Esc"-Taste drücken, um die Routine abzubrechen
F3
Drücken des Matrix-Rades, um die gewünschte Routine auszuwählen
Autotuning starten
Motoranschlüsse und Verkabelung prüfen!
ENTER=Weiter ESC=Abbruch
Enter Esc
F1
Drücken des Matrix-Rades oder der F1 "Enter-Taste, um die ausgewählte Routine zu starten
0.00 Hz 67 A
Autotuning Status
Autotuning läuft...
ESC=Abbruch
Routine wird ausgeführt
Autotuning wurde erfolgreich beendet.
ENTER=Weiter
Drücken des Matrix-Rades, um die Routine zu verlassen

HTIU

8 P01 023 DE.04/04

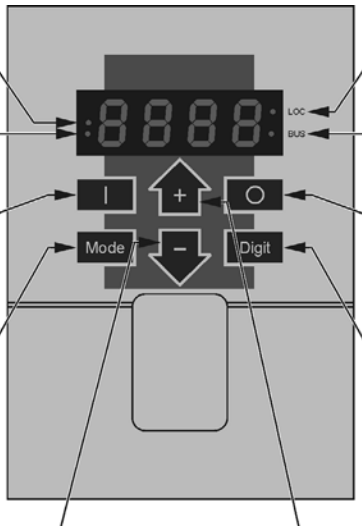
**Anzeige eines Parameters "Istwert"**




HTIU

8 P01 023 DE.04/04

## Bedienung mittels LED-Bedienfeld




**LED-Zustandsanzeige**
für aktive Modbus Kommunikation

**LED-Zustandsanzeige**
für aktive CANopen Kommunikation

**Ein-Taste**
Startbefehl im Local-Betrieb

**Mode-Taste**
Umschaltung zwischen Grundanzeige, Matrixfeld, Parameternr. und -wert; Umschaltung zw. Local-/Remote-Betrieb (Taste mind. 1,5s drücken)

**LED-Zustandsanzeige**
für aktiven Local-Betrieb

**LED-Zustandsanzeige**
für aktiven Feldbus-Betrieb

**AUS-Taste**
Stopbefehl im Local-Betrieb od. wahlweise im Remote- und Bus-Betrieb wählbare Resetfunktion

**Digit-Taste**
Bewegung des verstellbaren Digits bei Analogwert-Parametern um eine Stelle nach links.

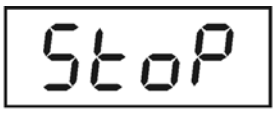
**Tiefer Taste**
Bewegung in der Matrixebene, Scrollen der Parameter innerhalb eines Matrixfeldes, Verringern von Zahlenwerten, Verringern des Sollwertes im Local-Betrieb

**Höher-Taste**
Bewegung in der Matrixebene, Scrollen der Parameter innerhalb eines Matrixfeldes, Erhöhen von Zahlenwerten, Erhöhen des Sollwertes im Local-Betrieb

HTIU

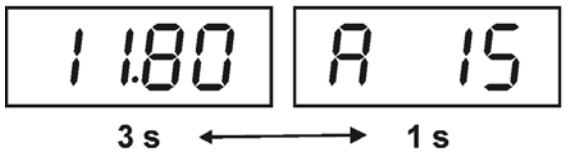
8 P01 023 DE.04/04

## Grundanzeigen




Anzeige bei Bereit

Anzeige bei Betrieb (es wird der mit Parameter A6.01 ausgewählte Istwert angezeigt)

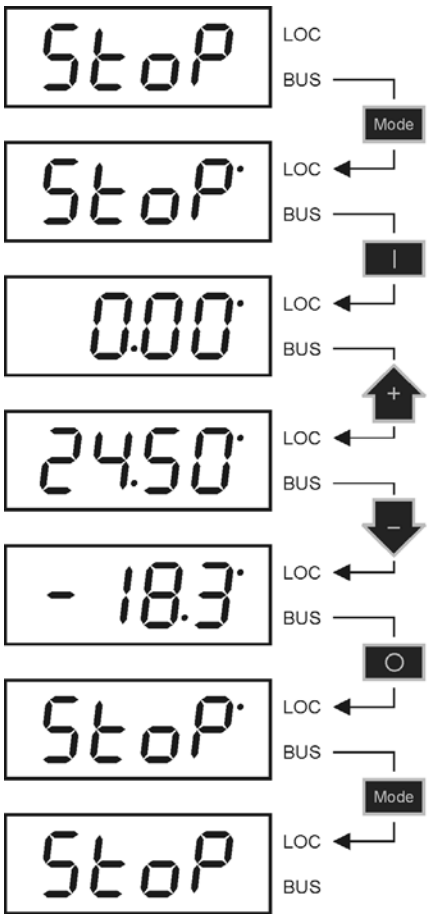



Anzeige bei Betrieb, wenn eine Warnung auftritt (es wird abwechselnd der Istwert und der Code der Warnmeldung angezeigt)

Anzeige bei Störung (es wird der Code der Störmeldung blinkend angezeigt); Drücken der Stop "O"-Taste quittiert die Störung

HTIU

## Lokale Bedienung




"Mode"-Taste 1,5 s drücken, um in den Localmode zu wechseln

Start "I"-Taste drücken, um den Frequenzumrichter zu starten

Höher "+"-Taste drücken, um den Sollwert zu erhöhen

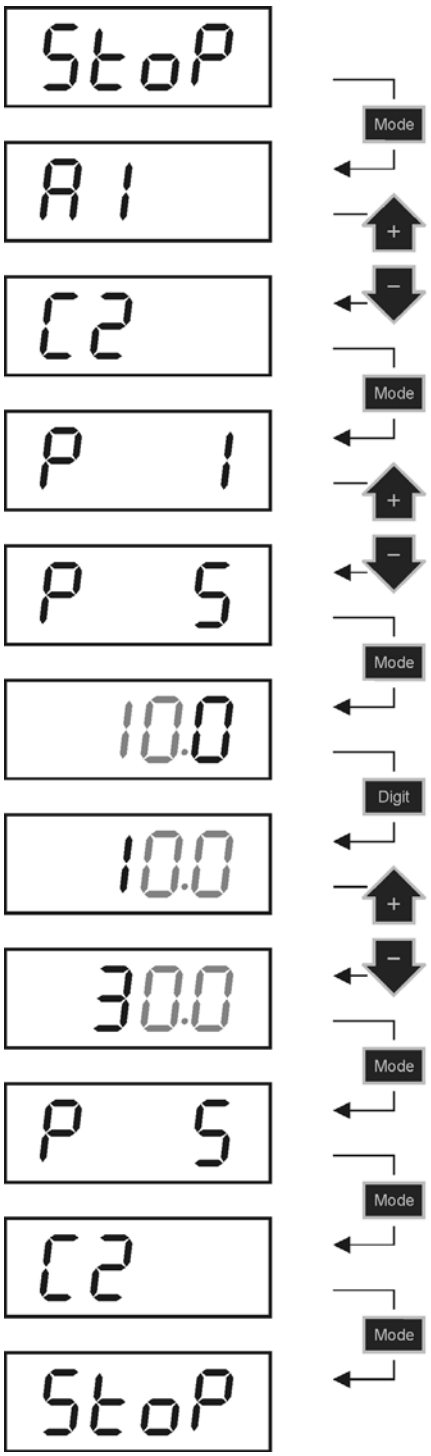
Tiefer "-"-Taste drücken, um den Sollwert zu verringern (negativer Sollwert bedeutet Linkslauf)

Stop "O"-Taste drücken, um den Antrieb entlang der eingestellten Tieflauframpe stillzusetzen (2 x Stop führt zu Impulssperre)

"Mode"-Taste 1,5 s drücken, um in den Remotemode zu wechseln

8 P01 023 DE.04/04

**Einstellung eines Parameters "Variable"**




Drücken der "Mode"-Taste, um in den Parametriermodus zu wechseln

Drücken der Pfeiltasten, um das gewünschte Matrixfeld auszuwählen

Drücken der "Mode"-Taste, um in das ausgewählte Matrixfeld zu wechseln

Drücken der Pfeiltasten, um die gewünschte Parameternummer auszuwählen

Drücken der "Mode"-Taste, um in den ausgewählten Parameter zu wechseln

Drücken der "Digit"-Taste, um die einzustellende Dezimalstelle auszuwählen (aktive Stelle leuchtet heller)

Drücken der Pfeiltasten, um den gewünschten Parameterwert einzustellen

Drücken der "Mode"-Taste, um zur Parameternummer zurückzukehren

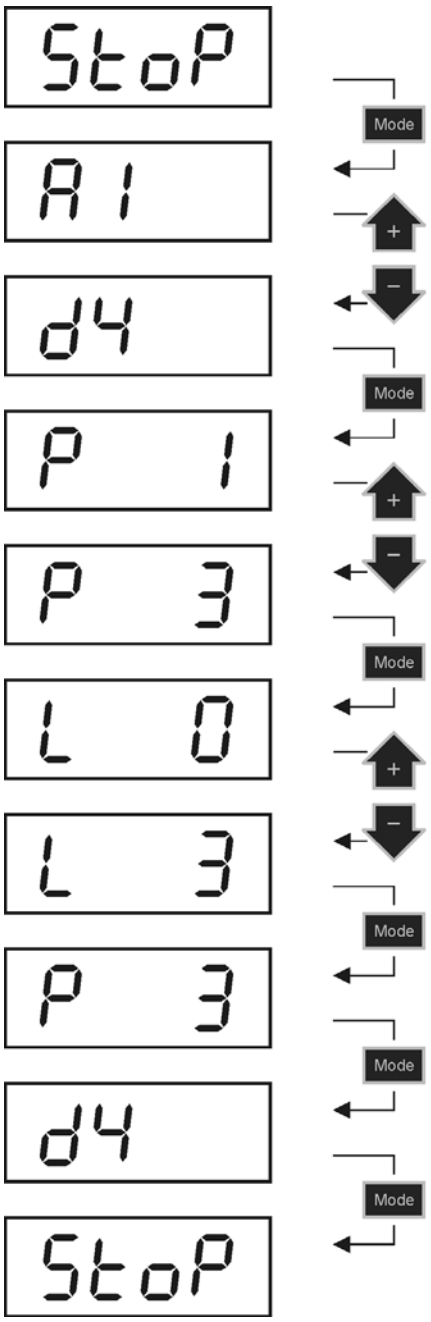
Drücken der "Mode"-Taste, um zum Matrixfeld zurückzukehren

Drücken der "Mode"-Taste, um zur Grundanzeige zurückzukehren

HTIU

8 P01 023 DE.04/04

**Einstellung eines Parameters "Liste"**




Drücken der "Mode"-Taste, um in den Parametriermodus zu wechseln

Drücken der Pfeiltasten, um das gewünschte Matrixfeld auszuwählen

Drücken der "Mode"-Taste, um in das ausgewählte Matrixfeld zu wechseln

Drücken der Pfeiltasten, um die gewünschte Parameternummer auszuwählen

Drücken der "Mode"-Taste, um in den ausgewählten Parameter zu wechseln

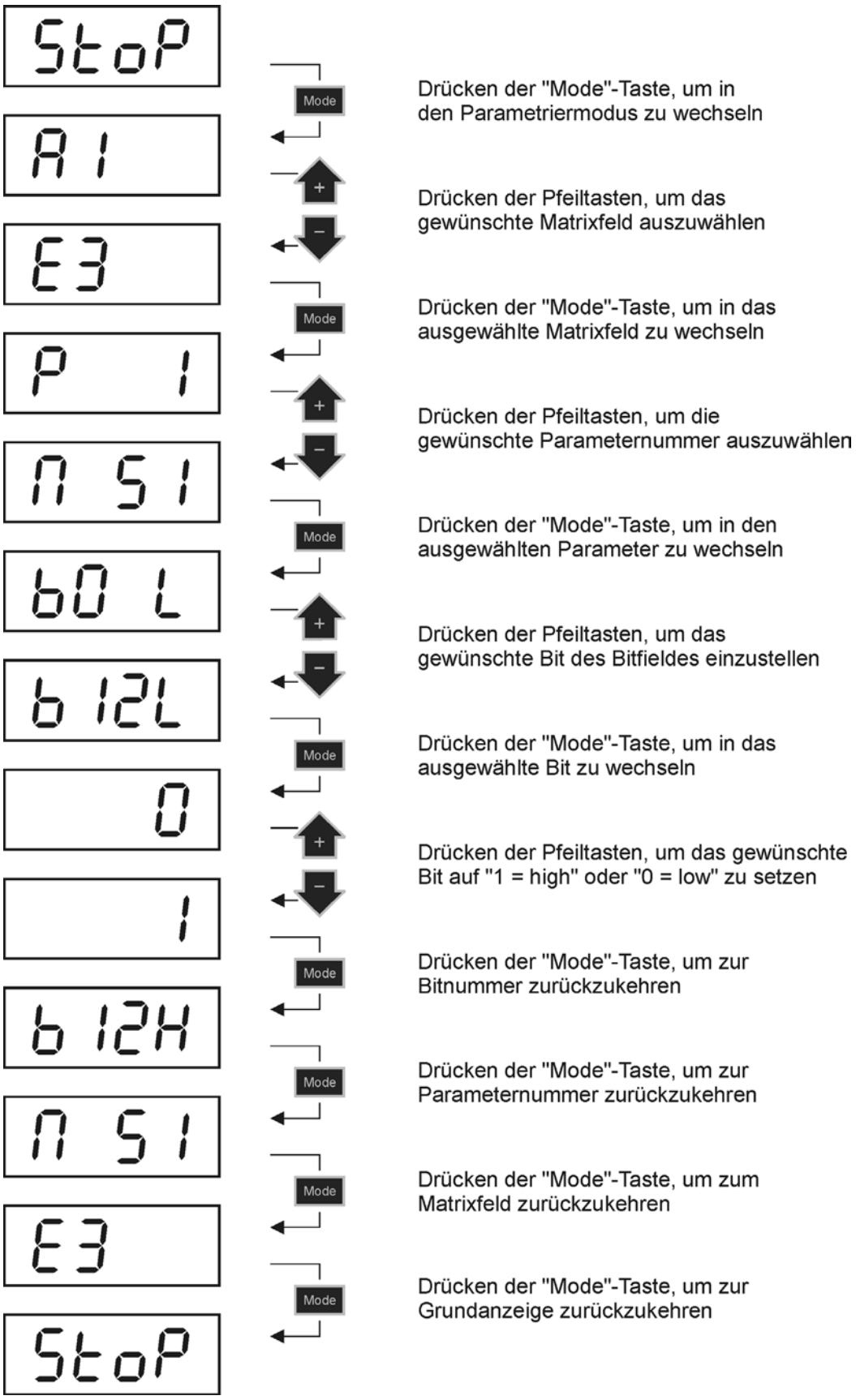
Drücken der Pfeiltasten, um den gewünschten Parameterwert einzustellen

Drücken der "Mode"-Taste, um zur Parameternummer zurückzukehren

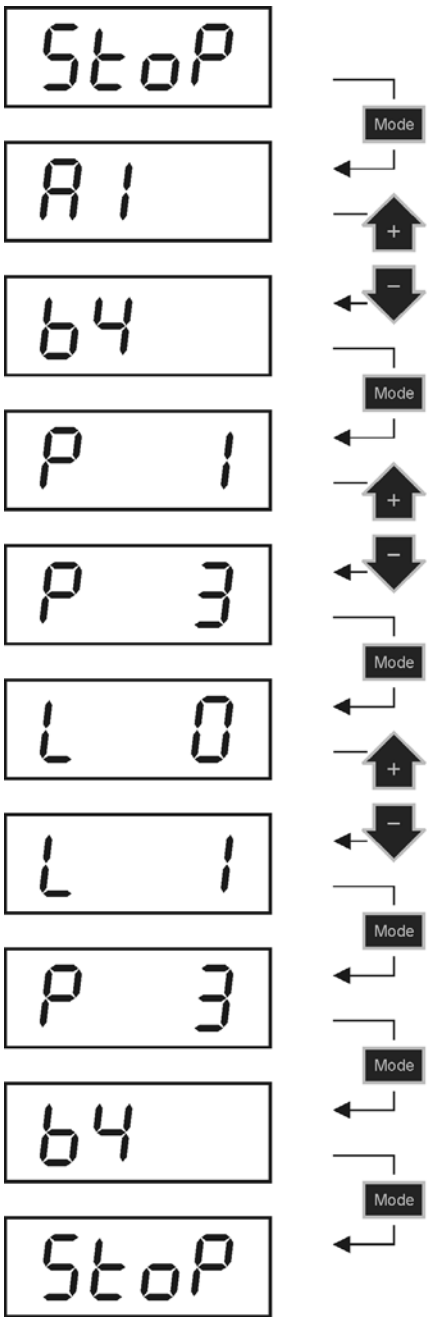
Drücken der "Mode"-Taste, um zum Matrixfeld zurückzukehren

Drücken der "Mode"-Taste, um zur Grundanzeige zurückzukehren

**Einstellung eines Parameters "Bitfield"**


StoP
A1
E3
P 1
n 51
bOL
b12L
0
1
b12H
n 51
E3
StoP
Mode
+
–
Drücken der "Mode"-Taste, um in den Parametriermodus zu wechseln
Drücken der Pfeiltasten, um das gewünschte Matrixfeld auszuwählen
Drücken der "Mode"-Taste, um in das ausgewählte Matrixfeld zu wechseln
Drücken der Pfeiltasten, um die gewünschte Parameternummer auszuwählen
Drücken der "Mode"-Taste, um in den ausgewählten Parameter zu wechseln
Drücken der Pfeiltasten, um das gewünschte Bit des Bitfieldes einzustellen
Drücken der "Mode"-Taste, um in das ausgewählte Bit zu wechseln
Drücken der Pfeiltasten, um das gewünschte Bit auf "1 = high" oder "0 = low" zu setzen
Drücken der "Mode"-Taste, um zur Bitnummer zurückzukehren
Drücken der "Mode"-Taste, um zur Parameternummer zurückzukehren
Drücken der "Mode"-Taste, um zum Matrixfeld zurückzukehren
Drücken der "Mode"-Taste, um zur Grundanzeige zurückzukehren

## Einstellung eines Parameters "Routine"




Drücken der "Mode"-Taste, um in den Parametriermodus zu wechseln

Drücken der Pfeiltasten, um das gewünschte Matrixfeld auszuwählen

Drücken der "Mode"-Taste, um in das ausgewählte Matrixfeld zu wechseln

Drücken der Pfeiltasten, um die gewünschte Parameternummer auszuwählen

Drücken der "Mode"-Taste, um in den ausgewählten Parameter zu wechseln

Drücken der Pfeiltasten, um die gewünschte Routine auszuwählen

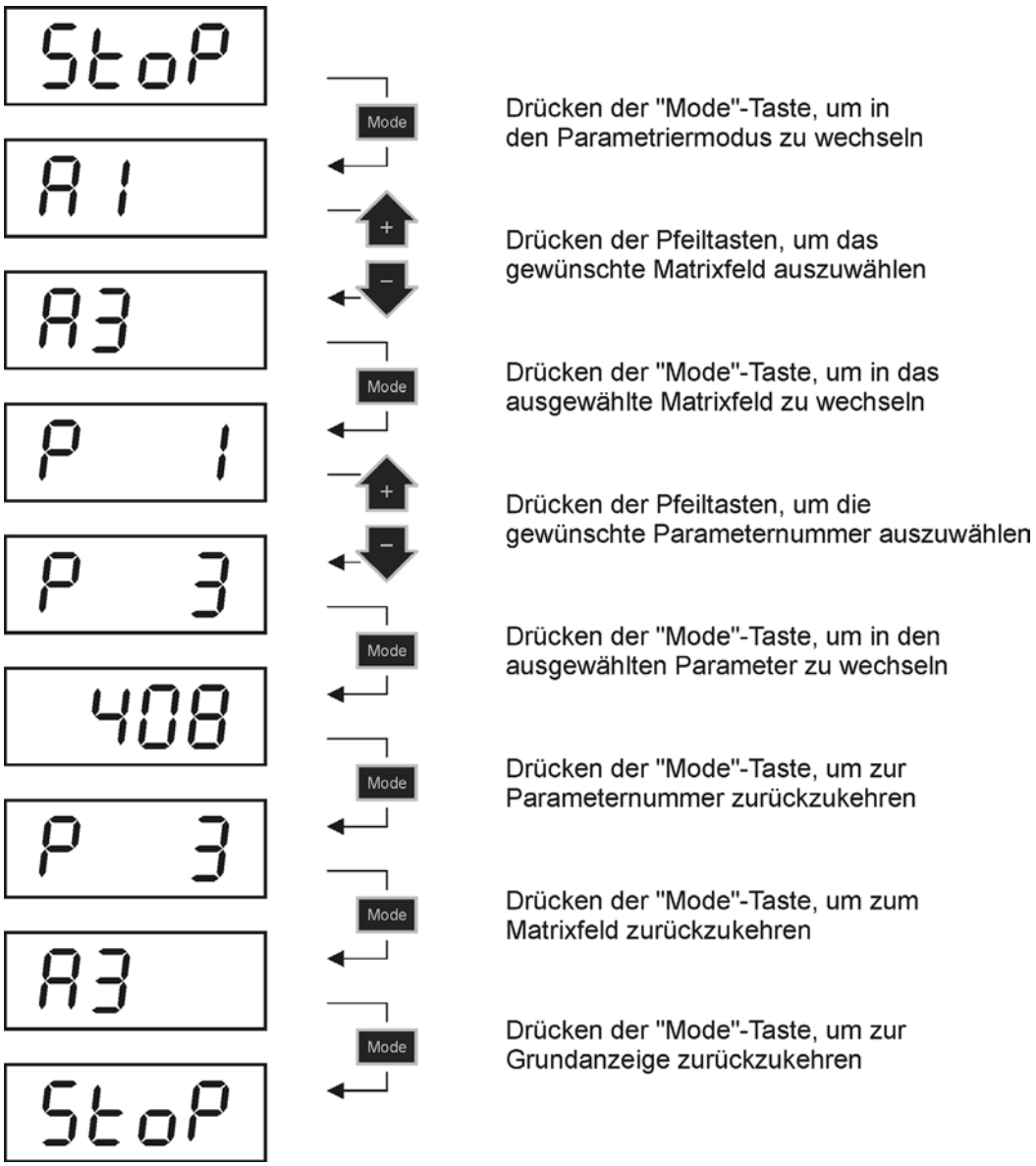
Drücken der "Mode"-Taste, um die Routine zu starten und zur Parameternummer zurückzukehren

Drücken der "Mode"-Taste, um zum Matrixfeld zurückzukehren

Drücken der "Mode"-Taste, um zur Grundanzeige zurückzukehren

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

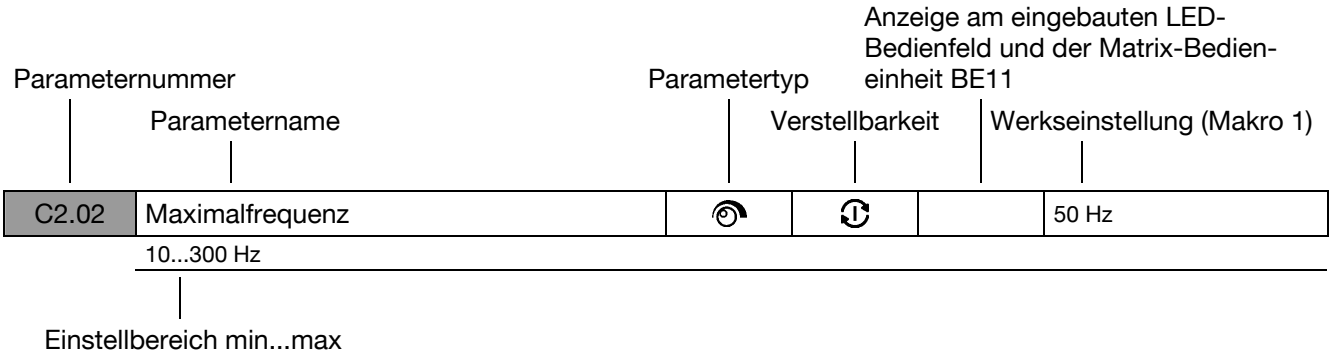
**Anzeige eines Parameters "Istwert"**

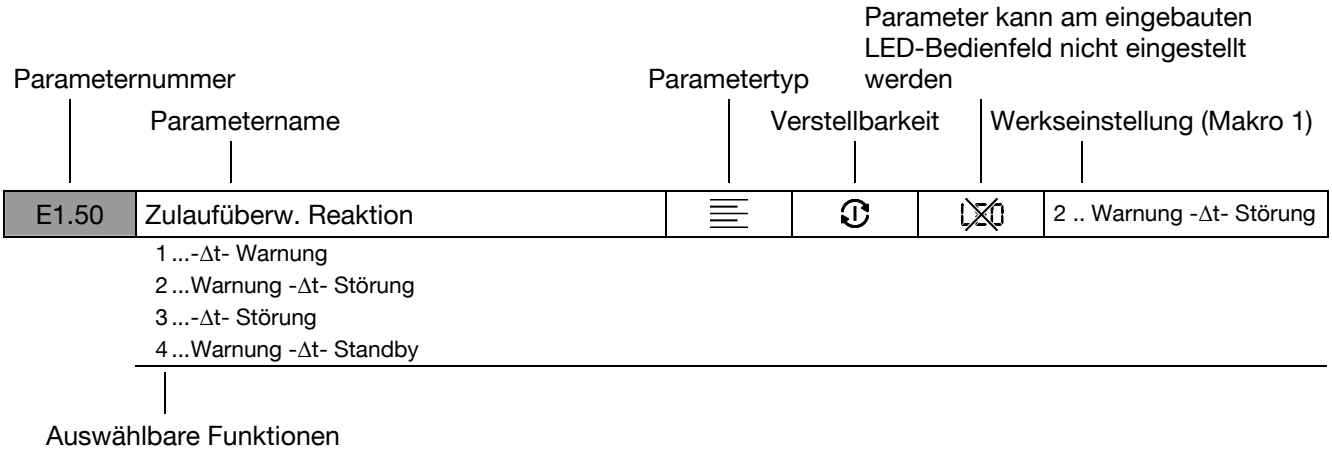



HTIU
8 P01 023 DE.04/04

## Parameterkennzeichnung

Alle in dieser Dokumentation beschriebenen Parameter werden typischerweise wie folgt dargestellt:




Alle Parameter werden entsprechend ihrer Verwendung und Art der Einstellung in verschiedene Parametertypen unterteilt.

| Parametertype | Kennzeichen | Beschreibung |
|---|---|---|
| Variable | | Variablen sind Parameter, deren Wert linear verstellt werden kann. Der mögliche Einstellbereich ist durch einen minimalen und maximalen Wert begrenzt.<br>Typischer Vertreter:<br>C2.05 Hochlauframpe 1 [s], Einstellbereich 0...6000 s |
| Liste | | Listenparameter stellen dem Anwender verschieden Auswahlmöglichkeiten in Listenform (untereinander) zur Verfügung. Aus der dargestellten Liste kann die gewünschte Funktion ausgewählt werden.<br>Jedem Eintrag der Liste ist eine Zeilennummer vorangestellt, die bei Verwendung des LED-Bedienfeldes erforderlich ist.<br>Typischer Vertreter:<br>D3.09 AO2 Signalart<br>1 .. 0 ... 10V<br>2 .. ± 10V<br>3 .. 0 ... 20 mA<br>4 .. 4 ... 20 mA |

| Parametertype | Kennzeichen | Beschreibung |
|---|---|---|
| Bitfield | 0110 | Bitfields sind eine besondere Art von Listenparametern, bei denen eine mehrfache Auswahl von Einstellungen erlaubt ist.<br>Typischer Vertreter:<br>E3.04 Autoreset Auswahl<br>0 .. Netzüberspannung ☐ / ☑<br>1 .. FU Übertemperatur ☐ / ☑<br>... ...<br>14 .. ON Sperre ☐ / ☑<br>15 .. Überstrom ☐ / ☑ |
| Text | **txt** | Bei Textparametern handelt es sich um frei editierbare oder bereits vorbereitete alphanumerische Texte verschiedener Länge, die in der abnehmbaren Matrix-Bedieneinheit BE11 zur Anzeige gebracht werden können.<br>Beim eingebauten LED-Bedienfeld werden diese Parameter übersprungen, da sie nicht dargestellt werden können.<br>Typischer Vertreter:<br>F1.06 Anlagenbezeichnung<br>Kompressor #3 |

Verschiedene Listenparameter rufen bei ihrer Einstellung eine automatisch ablaufende Funktion auf. Diese Sonderform von Listenparametern werden auch als Routinen bezeichnet (Autotuning, Laden von Makros, Backup erstellen,...).

HTIU

Unabhängig vom Parametertyp wird zwischen drei Arten der Verstellbarkeit unterschieden:

| Verstellbarkeit | Kennzeichen | Beschreibung |
|---|---|---|
| Immer verstellbar | | Parameter mit dieser Kennzeichnung können unabhängig vom Betriebszustand des Frequenzumrichters verstellt werden. |
| Nur bei Impulssperre verstellbar | | Parameter dieser Gruppe können nicht im Betrieb verstellt werden. Vor einer Verstellung ist der Antrieb zu stoppen (Impulssperre). |
| Istwert (nicht verstellbar) | | Bei so gekennzeichneten Parametern handelt es sich um Parameter, die nur gelesen werden können → Istwertparameter. Istwerte können verschiedene Parameterarten sein.<br>Typische Vertreter:<br>A2.03 \|Drehmoment\| [Nm] (Variable)<br>A2.02 Drehrichtung (Liste)<br>1 .. Rechtslauf<br>2 .. Linkslauf<br>3 .. Stillstand<br>F2.40 Start IGBT Test (Bitfield)<br>0 .. IGBT 1 KS Ja / Nein<br>1 .. IGBT 1 Unterbr. Ja / Nein<br>... ...<br>11 .. IGBT 6 Unterbr. Ja / Nein<br>F1.07 APP Software (Text)<br>APSeco_B03_04 |

8 P01 023 DE.04/04

**Parameterausblendung**

Zur einfachen Parameterverstellung in der Matrix-Struktur wird die Sichtbarkeit von einzelnen Parametern oder ganzen Parametergruppen gezielt an die jeweilige Situation angepaßt.

So werden Parameter, die sich auf fehlende Hardwareoptionen beziehen oder nicht aktivierten Funktionen zugehören, automatisch ausgeblendet.

D1.01 AI1 Verwendung auf 1 .. f-Sollwert 1 [Hz]

- D1.02 AI1 Signalart
- D1.03 AI1 min-Wert
- D1.04 AI1 max-Wert
- D1.05 AI1 Filterzeit

Diese Parameter werden nur eingeblendet, wenn D1.01 AI1 Verwendung nicht auf Einstellung "0 .. nicht verwendet" gesetzt ist.

D1.08 AI2 Verwendung auf 0 .. nicht verwendet

D1.15 AI3 Verwendung

Diese automatische Ausblendung kann mit Parameter A6.04 "Anzeige aller Parameter" unterdrückt werden.

HTIU

8 P01 023 DE.04/04

## Funktionseinschränkungen

Die *>pDRIVE< MX eco* Frequenzumrichter beinhalten eine Vielzahl von applikationsorientierten Funktionen.

Nachfolgende Tabelle zeigt auf, welche dieser Funktionen nicht gleichzeitig verwendet werden können, da dies zu einem Fehlverhalten des Umrichters führen würde oder einfach nicht sinnvoll ist.

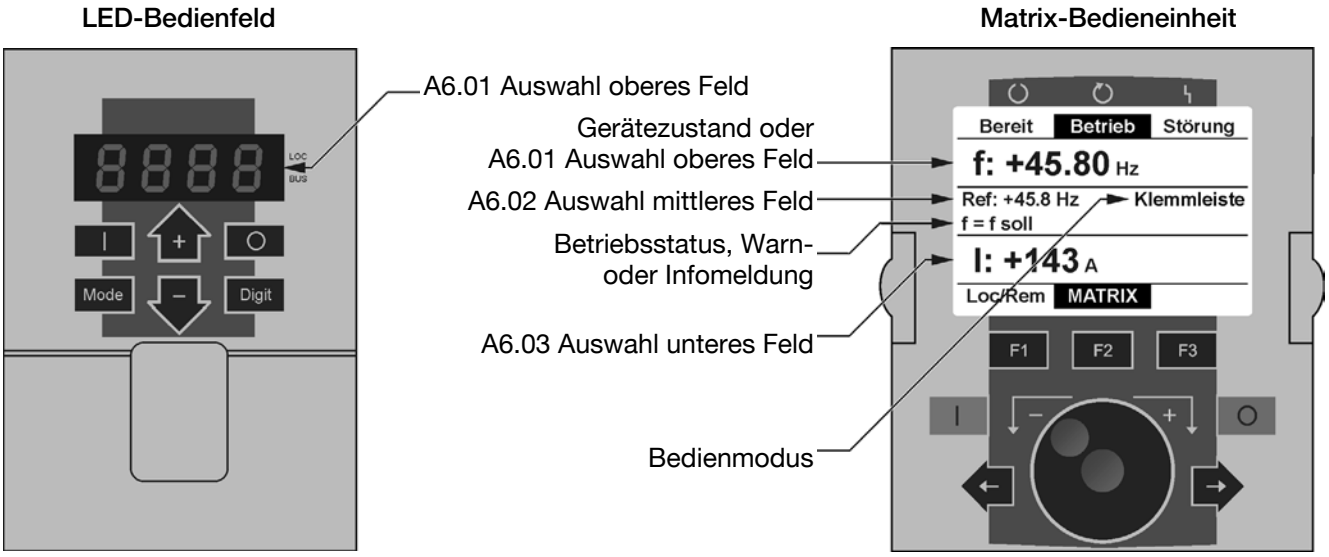
| | U/f Modi | VC Modi | Minimalfrequenz | RL und LL freigegeben | 2. Parametersatz | Backup Mode | M-Begrenzung | P-Begrenzung | Anzeige Drehmoment | Motor heizen | Netzschützsteuerung | Motorschützsteuerung | Lokal Mode | Unterlastschutz | Stützen bei U< | Schnellhalt bei U< | Simulationsmode |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| U/f Modi | | – | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | – | – | – | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | – | ✓ | ✓ | ✓ |
| VC Modi | – | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Minimalfrequenz | ✓ | ✓ | | – | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| RL und LL freigegeben | ✓ | ✓ | – | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 2. Parametersatz | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | – | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Backup Mode | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | – | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| M-Begrenzung | – | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | – |
| P-Begrenzung | – | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | – |
| Anzeige Drehmoment | – | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | – |
| Motor heizen | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | – | – | – | ✓ | ✓ | ✓ | – |
| Netzschützsteuerung | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | – | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | – |
| Motorschützsteuerung | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | – | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | – |
| Lokal Mode | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | – | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Unterlastschutz | – | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |
| Stützen bei U< | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | – |
| Schnellhalt bei U< | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | – |
| Simulationsmode | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | – | – | – | – | – | – | ✓ | ✓ | – | – | |

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

| | | | |
|---|---|---|---|
| **A** | 8888 | **Anzeige** | Anzeige von Soll- und Istwerten,<br>Konfiguration der LCD-Anzeige |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **A1** | ⌂ | **Home** | Grundanzeige, Hauptdiagnosedisplay,<br>Darstellung von Betriebsmodi, Soll- und Istwerten<br>sowie dem aktuellen Gerätestatus |

## Grundanzeige




Die Grundanzeige an der abnehmbaren Matrix-Bedieneinheit sowie am eingebauten 7-Segment LED-Bedienfeld ermöglicht eine einfache, gut lesbare Diagnose des aktuellen Betriebs- und Bedienzustandes des *>pDRIVE< MX eco*.

Die Grundanzeige erscheint automatisch bei der Spannungszuschaltung des Gerätes. Befindet sich das Gerät im Parametriermodus, kann durch Drücken der Funktionstaste F2 "Home" (LCD) oder der Taste "Mode" (LED) in die Grundanzeige gewechselt werden

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

Gerätezustand

| Matrix-Bedieneinheit | LED-Bedienfeld | Beschreibung |
|---|---|---|
| Störung | E88 | Der Umrichter wurde aufgrund einer aufgetretenen Störung abgeschaltet, der Motor ist spannungslos.<br>An der Matrix-Bedieneinheit wird die Störungsursache in Klartext angezeigt, das LED Display zeigt einen Störungscode. |
| Sperre (PWR) | LoCP | Der Umrichter ist gesperrt, der Motor ist dabei spannungslos.<br>Die Sperrung erfolgt durch Digitaleingang PWR (Sicherer Halt). |
| Sperre | LoCI | Der Umrichter ist gesperrt, der Motor ist dabei spannungslos.<br>Die Sperrung erfolgt durch:<br>– Digitaleingang parametriert auf "Impulsfreigabe"<br>– Parameter F6.04 Impulssperre |
| Stop | StoP | Der Umrichter ist freigegeben, es liegt jedoch kein Startbefehl an (Klemmleiste oder Bus Steuerwort). |
| RUN (Anzeige A6.01) | (Anzeige A6.01) | Befindet sich der Umrichter im RUN Zustand wird anstatt der Meldung RUN der bei Parameter A6.01 "Auswahl oberes Feld" ausgewählte Istwert angezeigt. |
| Laden | LoAd | Die Vorladung des Zwischenkreises ist aktiv. |
| Netz Aus | OFF | Der Umrichter wurde durch die Funktion C6.07 "Netzschützsteuerung" vom speisenden Netz getrennt. |
| Netz fehlt | nlP | Das speisende Netz ist ausgefallen. Entsprechend der eingestellte Unterspannungsreaktion (E3.29 U< Reaktion) wird dieser Zustand jedoch nicht als Störung gewertet. Bei Wiederkehr der Spannung läuft der Antrieb selbsttätig wieder an. |
| Netz Trenn | LoFF | Durch den Digitalbefehl "Netzfreischaltung" wurde eine Sicherheits-Netzfreischaltung ausgelöst. |
| Verriegelt | LoC2 | Die Umrichterelektronik wurde durch den Digitalbefehl "Verriegelung" für den Remote-Betrieb gesperrt. Die Lokal-Bedienung über die Matrix-Bedieneinheit oder das LED Bedienfeld ist weiterhin möglich. |
| Motorheizung | Mht | Die Funktion "Motor heizen" ist aktiv. |
| DC fehlt | ndc | Der Frequenzumrichter wird am intelligenten Gleichrichter >*pDRIVE*< *LX* betrieben und die von diesem zur Verfügung gestellte Zwischenkreisspannung ist ausgefallen. Entsprechend der eingestellten Unterspannungsreaktion (E3.29 U< Reaktion) wird dieser Zustand jedoch nicht als Störung gewertet. Bei Wiederkehr der Spannung läuft der Antrieb selbsttätig wieder an. |
| Autotuning | tun | Die Funktion "Autotuning starten" wurde aufgerufen und ist aktiv. |
| Standbymode | SlP | Der Umrichter hat in den Standbymode gewechselt. Ein automatischer Anlauf des Antriebes ist jederzeit möglich.<br>Siehe Funktionsgruppe C6.11 Standbymode oder E1.50 Zulaufüberw. Reaktion. |
| Fangen | CAt | Der Frequenzumrichter führt die Fangfunktion aus. Dabei synchronisiert sich der Umrichterausgang in Frequenz und Phasenlage auf den sich drehenden Motor. |
| Stützen | dcNt | Die Stützfunktion ist aktiv. Dabei reduziert der Umrichter im Falle einer auftretenden Unterspannung automatisch die Ausgangsfrequenz. Der Motor wird dabei leicht generatorisch betrieben, um die Umrichterelektronik während der Unterspannungssituation zu stützen. Siehe E3.29 U< Reaktion. |

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

| Matrix-Bedieneinheit | LED-Bedienfeld | Beschreibung |
|---|---|---|
| Schnellhalt | FASt | Es wurde der Befehl für eine Schnellhalt-Funktion ausgelöst und der Antrieb hat Drehzahl Null erreicht und ist gesperrt. Ein etwaig anstehender Startbefehl wird dabei ignoriert.<br>Die Schnellhalt-Funktion kann ausgelöst werden durch:<br>– Digitale Eingangsfunktion<br>– B3.24 Stopmodus = Schnellhalt<br>– E3.01 Verhalten bei Störung = Schnellhalt |
| Vormagnet. | FLu | Der Motor wird vor dem Wegdrehen vorerregt, um das Start-verhalten zu optimieren. |
| DC-Haltebremse | dcbr | Die Gleichstrom-Haltebremse ist aktiv. |

**Bedienmodus**

| Matrix-Bedieneinheit | LED-Bedienfeld | Beschreibung |
|---|---|---|
| Local Mode | LED "Loc" ● | Die Steuerung sowie die Sollwertvorgabe des Gerätes erfolgen von der Matrix-Bedieneinheit BE11 oder dem eingebauten LED-Bedienfeld. |
| Klemmleiste | LED "Loc" ❍ | Die Steuerung des Gerätes erfolgt mit Digitalbefehlen von der Klemmleiste.<br>Es stehen folgende Möglichkeiten der Befehlslogik zur Verfügung:<br>– 2-Draht (flankenbew.)<br>– 3-Draht<br>– 2-Draht (pegelbew.)<br>Siehe auch E4.01 Steuerquelle 1. |
| Modbus | LED "Bus" ● | Die Steuerung des Gerätes erfolgt über das Steuerwort der aktiven Modbusverbindung.<br>Siehe E4.01 Steuerquelle 1 und D6.01 Busauswahl. |
| CANopen | LED "Bus" ● | Die Steuerung des Gerätes erfolgt über das Steuerwort der aktiven CANopen Feldbusverbindung.<br>Siehe E4.01 Steuerquelle 1 und D6.01 Busauswahl. |
| Profibus | LED "Bus" ● | Die Steuerung des Gerätes erfolgt über das Steuerwort der aktiven Profibus Feldbusverbindung.<br>Siehe E4.01 Steuerquelle 1 und D6.01 Busauswahl. |

**Betriebsstatus**

| Matrix-Bedieneinheit | LED-Bedienfeld | Beschreibung |
|---|---|---|
| Warnung | – | Eine Warnsituation liegt vor.<br>Siehe Auflistung der Warn- und Infomeldungen. |
| Schnellhalt | – | Es wurde der Befehl für eine Schnellhalt-Funktion ausgelöst. Der Antrieb ist dabei im geführten Tieflauf.<br>Die Schnellhalt-Funktion kann ausgelöst werden durch:<br>– Digitale Eingangsfunktion<br>– B3.24 Stopmodus = Schnellhalt<br>– E3.01 Verhalten bei Störung = Schnellhalt |
| HL/TL Adaptierung | – | Die eingestellte Hoch oder Tieflauframpe kann nicht eingehalten werden und wird automatisch verlängert. |
| I-Begr. aktiv | – | Eine Strombegrenzung ist aktiv. |
| Stillsetzung | – | Der Antrieb hat auf einen Stopbefehl reagiert und befindet sich in der Stillsetzungsphase. Nach Erreichen des Motorstillstandes wird die Betriebsmeldung zurückgesetzt. |
| Hochlauf | – | Der Antrieb beschleunigt entsprechend der eingestellten Hochlauframpe. Die Sollfrequenz ist noch nicht erreicht ($f_{soll} > f_{ist}$). |
| Tieflauf | – | Der Antrieb verzögert entsprechend der eingestellten Tieflauframpe. Die Sollfrequenz ist noch nicht erreicht ($f_{soll} < f_{ist}$). |
| f = f soll | – | Der Antrieb hat seinen vorgegebenen Drehzahlsollwert erreicht. |
| f min | – | Der Antrieb befindet sich bei der eingestellten Minimalfrequenz (C2.01). |
| f max | – | Der Antrieb befindet sich bei der eingestellten Maximalfrequenz (C2.02). |



8 P01 023 DE.04/04

**Warn-/Infomeldungen**

| Matrix-Bedieneinheit | LED-Bedienfeld | Beschreibung |
|---|---|---|
| Forcen aktiv | A 01 | Der Force-Mode ist aktiv (siehe F2.01 Freigabe Forcen). |
| Notbetrieb aktiv | A 02 | Der Umrichter wurde über einen digitalen Eingangsbefehl in den Zustand "Notbetrieb" geschaltet. Siehe Parameter E3.10. |
| Ext. Störung 1<br>(bzw. frei editierbarer Text E3.38) | A 03 | Eine externe Störung wird über einen digitalen Eingangsbefehl gemeldet (siehe E3.34 bis E3.38).<br>Entsprechend der Einstellung von E3.35 Ext. Störung 1 Reakt. wird diese als Warnmeldung verarbeitet. |
| Ext. Störung 2<br>(bzw. frei editierbarer Text E3.45) | A 04 | Eine externe Störung wird über einen digitalen Eingangsbefehl gemeldet (siehe E3.41 bis E3.45).<br>Entsprechend der Einstellung an E3.42 Ext. Störung 2 Reakt. wird diese als Warnmeldung verarbeitet. |
| Unterspannung | A 05 | Es liegt eine Unterspannungssituation vor. Entsprechend der Einstellung von E3.29 U< Reaktion führt dies zu einer Warnmeldung. |
| Sollwertverlust AI2 | A 06 | Am Analogeingang AI2 wurde der Sollwert von 2 mA unterschritten. Entsprechend der Einstellung von E3.13 AI2 - 4mA Überw. und E3.14 AI2 - 4mA Reaktion führt dies zu einer Warnmeldung. Steigt der Sollwert wieder über 2,5 mA an, so wird die Warnmeldung zurückgesetzt. |
| Sollwertverlust AI3 | A 07 | Am Analogeingang AI3 wurde der Sollwert von 2 mA unterschritten. Entsprechend der Einstellung von E3.16 AI3 - 4mA Überw. und E3.17 AI3 - 4mA Reaktion führt dies zu einer Warnmeldung. Steigt der Sollwert wieder über 2,5 mA an, so wird die Warnmeldung zurückgesetzt. |
| Sollwertverlust AI4 | A 08 | Am Analogeingang AI4 wurde der Sollwert von 2 mA unterschritten. Entsprechend der Einstellung von E3.19 AI4 - 4mA Überw. und E3.20 AI4 - 4mA Reakt. führt dies zu einer Warnmeldung. Steigt der Sollwert wieder über 2,5 mA an, so wird die Warnmeldung zurückgesetzt. |
| Busfehler | A 09 | Entsprechend der Einstellung von D6.03 Busfehler Reaktion führt ein Busfehler infolge einer Laufzeitüberschreitung oder eines Führungsverlustes zu einer Warnmeldung. |
| SW Verlust FP | A 11 | Am Frequenzeingang FP wurde der Sollwert um 50 % der Einstellung von $f_{min}$ unterschritten. Entsprechend der Einstellung von E3.22 FP - Frequenz Überw. und E3.23 FP - Überw. Reaktion führt dies zu einer Warnmeldung. |
| Zulauf < | A 12 | Entsprechend der Einstellung von E1.49 Zulaufüberwachung und E1.50 Zulaufüberw. Reaktion führt das Ansprechen der Zulaufüberwachung zu einer Warnmeldung. |
| ON-Sperre von DI | A 13 | Die digitale Eingangsfunktion ON-Sperre (E3.48) meldet ein Problem, das entsprechend der Einstellung von E3.49 ON-Sperre Reaktion zu einer Warnmeldung führt. |
| Drehzahlüberwachung | A 14 | Die Funktion n-Überwachung (E1.38) führt entsprechend der Einstellung von E1.45 n-Überw. Reaktion zu einer Warnmeldung. |
| ϑ M1 > | A 15 | Das thermische Motorrechenmodell hat den für Motor M1 eingestellten Warnpegel erreicht.<br>Siehe Parameter E2.19 M1 - Reaktion. |
| ϑ M2 > | A 16 | Das thermische Motorrechenmodell hat den für Motor M2 eingestellten Warnpegel erreicht.<br>Siehe Parameter E2.31 M2 - Reaktion. |

| Matrix-Bedieneinheit | LED-Bedienfeld | Beschreibung |
|---|---|---|
| Überdrehzahl | A 17 | Der Überdrehzahlschutz (E2.48) hat angesprochen und meldet entsprechend der Einstellung von Parameter E2.49 Überdrehzahl Reaktion eine Warnung. |
| TH - ϑ M1 > | A 18 | Mindestens einer der Thermistoren (PTC) oder Thermoschalter, der dem Motor M1 zugewiesen ist (siehe Motorzuordnung E2.01, E2.06, E2.11), hat eine Übertemperatur ermittelt.<br>Entsprechend der Reaktionseinstellungen für den jeweiligen Thermistor wird dadurch eine Warnmeldung ausgelöst. |
| TH - ϑ M2 > | A 19 | Mindestens einer der Thermistoren (PTC) oder Thermoschalter, der dem Motor M2 zugewiesen ist (siehe Motorzuordnung E2.01, E2.06, E2.11), hat eine Übertemperatur ermittelt.<br>Entsprechend der Reaktionseinstellungen für den jeweiligen Thermistor wird dadurch eine Warnmeldung ausgelöst. |
| TH ϑ Ext > | A 20 | Mindestens einer der Thermistoren (PTC) oder Thermoschalter, der für die allgemeine Verwendung vorgesehen ist (siehe Zuordnung E2.01, E2.06, E2.11), hat eine Übertemperatur ermittelt.<br>Entsprechend der Reaktionseinstellungen für den jeweiligen Thermistor wird dadurch eine Warnmeldung ausgelöst. |
| Unterlast | A 21 | Die Unterlastfunktion (E2.61) erkennt eine Motorunterlast und löst entsprechend der Einstellung von E2.62 Unterlast Reaktion eine Warnmeldung aus. |
| HL/TL Adaptierung | A 23 | Die eingestellte Hoch- oder Tieflauframpe kann nicht eingehalten werden und wird automatisch verlängert. |
| Service M1 | A 24 | Der Betriebsstundenzähler (A5.01) für den Motor M1 hat das eingestellte Zeitintervall (A5.02) überschritten. |
| Service M2 | A 25 | Der Betriebsstundenzähler (A5.04) für den Motor M2 hat das eingestellte Zeitintervall (A5.05) überschritten. |
| Service Power On | A 26 | Der Betriebsstundenzähler (A5.07) für den Geräteleistungsteil (Gerät an Netzspannung) hat das eingestellte Zeitintervall (A5.08) überschritten. |
| Service Lüfter | A 27 | Der Betriebsstundenzähler (A5.10) für den Leistungsteillüfter hat das eingestellte Zeitintervall (A5.11) überschritten. |
| Simulation aktiv | A 28 | Der Simulationsmode (F2.45) ist aktiviert. |
| Download aktiv | A 29 | Das PC-Programm Matrix 3 führt einen Parameterdownload durch. Nach Abschluß der Übertragung muß die Annahme der Parametrierung am LED-Bedienfeld mit der Tastenkombination "Digit + ↑" bestätigt oder mit "Digit + ↓"verweigert werden, um in den normalen Betriebszustand zurückzukehren.<br>Alternativ kann die Bestätigung mit Hilfe des Servicecodes F6.05 = 33 erfolgen.<br>(Bei Verwendung der Matrix-Bedieneinheit BE11 erfolgt die Bestätigung durch die Funktionstasten F1/F3.) |
| Funkt.block fehlerhaft | A 30 | *Parametrierwarnung*<br>Ein oder mehrere Funktionsbausteine in Parametergruppe E6 sind unvollständig oder fehlerhaft parametriert. |
| XY Graph fehlerhaft | A 31 | *Parametrierwarnung*<br>Die Sollwertquelle XY Graph ist unvollständig oder falsch parametriert. |
| Regelverf. anpassen ! | A 32 | *Parametrierwarnung*<br>Die angewählte Funktion ist mit dem aktuellen Regelverfahren nicht kombinierbar. |
| Param. Satz 1 defekt | A 36 | Eprom-Zone für Parametersatz 1 fehlerhaft |
| Param. Satz 2 defekt | A 37 | Eprom-Zone für Parametersatz 2 fehlerhaft |

| Matrix-Bedieneinheit | LED-Bedienfeld | Beschreibung |
|---|---|---|
| IGBT ϑ > | A 38 | IGBT Übertemperatur, ermittelt durch thermisches Umrichter-rechenmodell |
| U/f 7 Punkt fehlerhaft | A 40 | *Parametrierwarnung*<br>Unvollständige oder fehlerhafte Parametrierung der U/f-Kennlinie. |
| BE11 Verlust | A 45 | Bei aktivem Lokalbetrieb wurde die Verbindung zwischen Matrix-Bedieneinheit BE11 und dem Umrichter getrennt und ein BE11-Führungsverlust detektiert (siehe Parameter E5.12). |
| Führung fehlt | A 46 | Das Führungsbit (b10) im Bussteuerwort ist low. |
| Parametersatz 1 | A 47 | Zeigt bei angewählter Parametersatzumschaltung den aktiven Parametersatz an (siehe Parameter B2.03). |
| Parametersatz 2 | A 48 | Zeigt bei angewählter Parametersatzumschaltung den aktiven Parametersatz an (siehe Parameter B2.03). |
| Testbetrieb aktiv | A 49 | Der Antrieb befindet sich im Testbetrieb (siehe Parameter F2.49). |
| I-Begr. aktiv | A 51 | Der aktuelle Motorstrom ist größer als der aktuell zugelassene Betriebsstrom. Strombegrenzende Schutzmechanismen sind $I_{max1}$ (E1.01), das thermische Motormodell (E2.18...E2.39) und das thermische Umrichtermodell (E1.03). |
| M-Begr. aktiv | A 52 | Das aktuelle Motordrehmoment ist größer als ein wirksamer Begrenzungswert. Drehmomentbegrenzende Schutzmechanismen sind die interne M-Begrenzung (E1.05) sowie die Leistungs-begrenzung (E1.13). |
| Prz. Störung 1 | A 53 | Eine Prozeßstörung wird über einen digitalen Eingangsbefehl gemeldet (siehe E3.65...E3.69).<br>Entsprechend der Einstellung von E3.66 Prz. Störung 1 Reakt. wird diese als Warnmeldung verarbeitet. |
| Prz. Störung 2 | A 54 | Eine Prozeßstörung wird über einen digitalen Eingangsbefehl gemeldet (siehe E3.72...E3.76).<br>Entsprechend der Einstellung von E3.73 Prz. Störung 2 Reakt. wird diese als Warnmeldung verarbeitet. |
| Prz. Störung 3 | A 55 | Eine Prozeßstörung wird über einen digitalen Eingangsbefehl gemeldet (siehe E3.79...E3.83).<br>Entsprechend der Einstellung von E3.80 Prz. Störung 3 Reakt. wird diese als Warnmeldung verarbeitet. |

| Matrix-Bedieneinheit | LED-Bedienfeld | Beschreibung |
|---|---|---|
| Unterspannung | E01 | Es liegt eine Unterspannungssituation vor.<br>Siehe Parameter E3.29 U< Reaktion. |
| Überspannung bei TL | E02 | Die Zwischenkreisspannung hat, bedingt durch einen Tieflaufvorgang, den Hardwareschutzpegel von 825 V überschritten.<br>Tieflauframpe verlängern oder Motorbremse B5.01 Bremsverfahren aktivieren. |
| Netzüberspannung | E03 | Die Zwischenkreisspannung hat den Schutzpegel von 756 V überschritten. Da die Fehlerauswertung nur bei Impulssperre erfolgt, liegt eine Netzüberspannung vor ! |
| MC nicht bereit | E04 | Nach dem Ladevorgang ist das Motor Control nicht bereit. |
| DC fehlt | E05 | Der Frequenzumrichter wird am intelligenten Gleichrichter >*pDRIVE< LX* betrieben. Die von diesem zur Verfügung gestellte Zwischenkreisspannung ist ausgefallen. |
| Störung Ladekreis | E06 | Störung der Softchargeeinrichtung (halbgesteuerte Thyristorbrücke).<br>Nur bei Geräten größer >*pDRIVE< MX eco* 4V18. |
| Netzphasenfehler 1p | E08 | Einphasiger Netzspannungsausfall |
| Netzphasenfehl. 2-3p | E09 | Zwei- oder dreiphasiger Netzspannungsausfall |
| Überstrom | E10 | Ausgangsseitiger Überstrom |
| Motor Erdschluss | E11 | Ausgangsseitiger Erdschluß<br>Softwaremäßige Erfassung (nur bei Geräten bis einschließlich >*pDRIVE< MX eco* 4V75) |
| Isolationsfehler | E12 | Der aus den drei Motorphasen ermittelte Differenzstrom ist größer 25 % des Umrichter Nennstromes. |
| Überstrom | E13 | Ausgangsseitiger Überstrom<br>Softwaremäßige Erfassung (nur bei Geräten bis einschließlich >*pDRIVE< MX eco* 4V75) |
| IGBT ϑ >> | E14 | IGBT Übertemperatur, ermittelt durch thermisches Umrichterrechenmodell |
| Motorphasenfehler 3p | E15 | Dreiphasiger Motorspannungsausfall |
| Motorphase U fehlt | E16 | Ausfall der Motorphase U |
| Motorphase V fehlt | E17 | Ausfall der Motorphase V |
| Motorphase W fehlt | E18 | Ausfall der Motorphase W |
| FU Übertemperatur | E19 | Umrichter Übertemperatur (Überlast, Kühlproblem) |
| Unbekanntes MC | E20 | Unbekannter Leistungsteil |
| TH Kurzschluß | E21 | Ein Thermistorfühler (PTC) ist kurzgeschlossen (TH1, TH2, TH3, TH Kühlkörper) |
| TH Leitungsbruch | E22 | Ein Thermistorfühler (PTC) ist offen (TH1, TH2, TH3, TH Kühlkörper) |
| ASIC Init-Fehler | E23 | Asic am Motorcontrol kann nicht initialisiert werden. |
| IGBT Störung | E25 | Der Entsättigungsschutz eines IGBTs hat angesprochen.<br>Die Erfassung dieses Fehlers erfolgt nur bei Geräten größer >*pDRIVE< MX eco* 4V75. |
| IGBT Kurzschluss | E27 | Elektronisch ermittelter Kurzschluß an einem der IGBTs. |
| Motor Kurzschluss | E28 | Die automatisch ablaufende Testroutine B3.43 Autom. KS Test hat einen Ausgangskurzschluß detektiert. |
| Strommessung defekt | E30 | Fehler der Stromwandler, deren Spannungsversorgung oder der Auswerteelektronik. |



HTIU
8 P01 023 DE.04/04

| Matrix-Bedieneinheit | LED-Bedienfeld | Beschreibung |
|---|---|---|
| | | Die Erfassung dieses Fehlers erfolgt nur bei Geräten größer >*pDRIVE*< *MX eco* 4V75. |
| MC E² Zonen ungültig | E32 | Motorcontrol EEProm defekt |
| CPU Fehler | E33 | Interner Elektronikfehler |
| ISL Fehler | E34 | Kommunikationsfehler am internen seriellen Link |
| MTHA Fehler | E35 | Asic für Zeitmessung defekt (Unterspannungszeitermittlung) |
| Überdrehzahl | E36 | Der Motor hat den maximal erlaubten Überdrehzahlpegel (E2.50) überschritten. |
| Sicherer Halt | E37 | Es liegt eine Störung im Bereich der internen Überwachung zur Funktion "Sicherer Halt" (PWR) vor. |
| IO12 Komm. Fehler | E38 | Kommunikationsfehler an Optionskarte >*pDRIVE*< *IO12* |
| Opt. Komm. Fehler | E39 | Kommunikationsfehler an einer Optionskarte |
| falsche Opt. Karte | E40 | Defekte oder unbekannte Optionskarte verwendet |
| Busfehler | E41 | Es ist ein Busfehler infolge einer Laufzeitüberschreitung oder eines Führungsverlustes aufgetreten. |
| Para. Konfig. Fehler | E42 | Parametereinstellungen ungültig |
| Sollwertverlust AI2 | E43 | Am Analogeingang AI2 wurde der Sollwert von 2 mA unterschritten. |
| Sollwertverlust AI3 | E44 | Am Analogeingang AI3 wurde der Sollwert von 2 mA unterschritten. |
| Sollwertverlust AI4 | E45 | Am Analogeingang AI4 wurde der Sollwert von 2 mA unterschritten |
| Sollwertverlust FP | E46 | Am Frequenzeingang FP wurde der Sollwert um 50 % der Einstellung von $f_{min}$ unterschritten. |
| TH ϑ M1 >> | E47 | Mindestens einer der Thermistoren (PTC) oder Thermoschalter, die dem Motor M1 zugewiesen ist (siehe Motorzuordnung E2.01, E2.06, E2.11), hat eine Übertemperatur ermittelt. |
| TH ϑ M2 >> | E48 | Mindestens einer der Thermistoren (PTC) oder Thermoschalter, die dem Motor M2 zugewiesen ist (siehe Motorzuordnung E2.01, E2.06, E2.11), hat eine Übertemperatur ermittelt. |
| TH ϑ Ext >> | E49 | Mindestens einer der Thermistoren (PTC) oder Thermoschalter, der für die allgemeine Verwendung vorgesehen ist (siehe Zuordnung E2.01, E2.06, E2.11), hat eine Übertemperatur ermittelt. |
| ϑ M1 >> | E50 | Das thermische Motorrechenmodell hat den für Motor M1 eingestellten Auslösepegel erreicht. |
| ϑ M2 >> | E51 | Das thermische Motorrechenmodell hat den für Motor M2 eingestellten Auslösepegel erreicht. |
| Blockierschutz | E52 | Das Blockierschutzmodell hat aufgrund einer Rotorblockade oder eines stark überlasteten Anlaufes angesprochen. Siehe Parameter E2.42 bis E2.45. |
| Unterlast | E53 | Die Unterlastfunktion (E2.61) hat eine Motorunterlast erkannt. |
| Drehzahlüberwachung | E54 | Die Funktion n-Überwachung (E1.38) hat eine Überdrehzahl erkannt. |
| Zulauf << | E55 | Die Funktion Zulaufüberwachung(E1.49) hat angesprochen. |
| AT-Fehler 1 | E56 | Fehler bei der Durchführung der Autotuning Routine |
| Konfigurationsfehler | E57 | EEProm Applikativ inkompatibel oder geänderter Leistungsteil |
| Ext. Störung 1 | E58 | Eine externe Störung wird über eine digitale Eingangsfunktion gemeldet (siehe E3.34 bis E3.38). |
| Ext. Störung 2 | E59 | Eine externe Störung wird über eine digitale Eingangsfunktion gemeldet (siehe E3.41 bis E3.45). |

| Matrix-Bedieneinheit | LED-Bedienfeld | Beschreibung |
|---|---|---|
| Netzschütz Fehler | E60 | Netzschützsteuerung defekt (Ansprechüberwachung) |
| Motorschütz Fehler | E61 | Feedback bei Motorschützsteuerung fehlerhaft |
| ON-Sperre | E63 | Die digitale Eingangsfunktion ON-Sperre (E3.48) hat eine Schutzabschaltung herbeigeführt. |
| interner SW Fehler | E64 | Interner SW Fehler |
| Power Rating Fehler | E65 | Nicht eindeutige Leistungsteilzuordnung |
| inkompatibles MC | E66 | Motorcontrol ist nicht kompatibel zu Applikativ |
| Flash Fehler APP | E67 | Flash Eprom am Applikativ defekt |
| Indus Zone defekt | E68 | Abgleichwerte am Applikativ defekt |
| Eprom Fehler APP | E69 | EEProm am Applikativ defekt |
| Begrenzung aktiv | E71 | Eine Begrenzungsfunktionalität aus dem Motorcontrol (Strom oder Drehmoment) war aktiv und entsprechend der Einstellung von E1.17 Verhalten bei Begrenz. erfolgte eine Schutz-abschaltung. |
| HL/TL Adaptierung | E72 | Die eingestellte Hoch- oder Tieflauframpe kann nicht eingehalten werden und wird automatisch verlängert. |
| 24V Fehler | E73 | Problem bei der externen 24 V Pufferspannung |
| BE11 Verlust | E80 | Bei aktivem Lokalbetrieb wurde die Verbindung zwischen Matrix-Bedieneinheit BE11 und dem Umrichter getrennt und ein BE11-Führungsverlust detektiert (siehe Parameter E5.12). |
| FU Überlast | E81 | Schutzabschaltung aufgrund der Überschreitung der maximalen Strom/Zeit-Spezifikation. |
| I-Begr. aktiv | E82 | Der aktuelle Motorstrom war größer als der aktuell erlaubte Maximalstrom (E1.01 $I_{max1}$, thermisches Motormodell E2.18...E2.39, thermisches Umrichtermodell E1.03).<br>Entsprechend der Einstellung von E1.17 Verhalten bei Begrenz. erfolgt eine Schutzabschaltung. |
| M-Begr. aktiv | E83 | Das aktuelle Motordrehmoment war größer als ein wirksamer Begrenzungswert. Drehmomentbegrenzende Schutzmechanismen sind die interne M-Begrenzung (E1.05) sowie die Leistungsbegrenzung (E1.13).<br>Entsprechend der Einstellung von E1.17 Verhalten bei Begrenz. erfolgt eine Schutzabschaltung. |
| Prz. Störung 1 | E87 | Eine Prozeßstörung wird über einen digitalen Eingangsbefehl gemeldet (siehe E3.65...E3.69). |
| Prz. Störung 2 | E88 | Eine Prozeßstörung wird über einen digitalen Eingangsbefehl gemeldet (siehe E3.72...E3.76). |
| Prz. Störung 3 | E89 | Eine Prozeßstörung wird über einen digitalen Eingangsbefehl gemeldet (siehe E3.79...E3.83). |

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

| A2 | | Istwerte Motor | Anzeige von motor- und anlagenspezifischen Istwerten |
|---|---|---|---|

## Istwerte Motor

| A2.01 | \|Drehzahl\| | | | | rpm |
|---|---|---|---|---|---|

Anzeige der aktuellen Motordrehzahl in Umdrehungen pro Minute. Die Darstellung erfolgt in unipolarer Form. Die Motordrehzahl wird aus der Umrichter-Ausgangsfrequenz und den Motornenndaten (einzugeben in Matrixfeld B4) unter Berücksichtigung des aktuellen Schlupfes infolge der Belastung errechnet.

| A2.02 | Drehrichtung | | | | |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...Rechtslauf
2 ...Linkslauf
3 ...Stillstand

Anzeige des Phasensinnes des aktuellen Ausgangsdrehfeldes.

Im Bereich um Drehzahl Null erfolgt die Anzeige "Stillstand".

| A2.03 | \|Drehmoment\| | | | | Nm |
|---|---|---|---|---|---|

Anzeige des Motordrehmomentes in Nm. Die Darstellung erfolgt in unipolarer Form.

Die Berechnung des Drehmomentes erfolgt aus den internen Motorgrößen Strom und Fluß und ist nur bei Verwendung eines vektororientierten Motorregelverfahrens (B3.02) in exakter Form möglich.

Zur korrekten Ermittlung des Drehmomentes ist die Eingabe der Motornenndaten (Matrixfeld B4) unerläßlich.

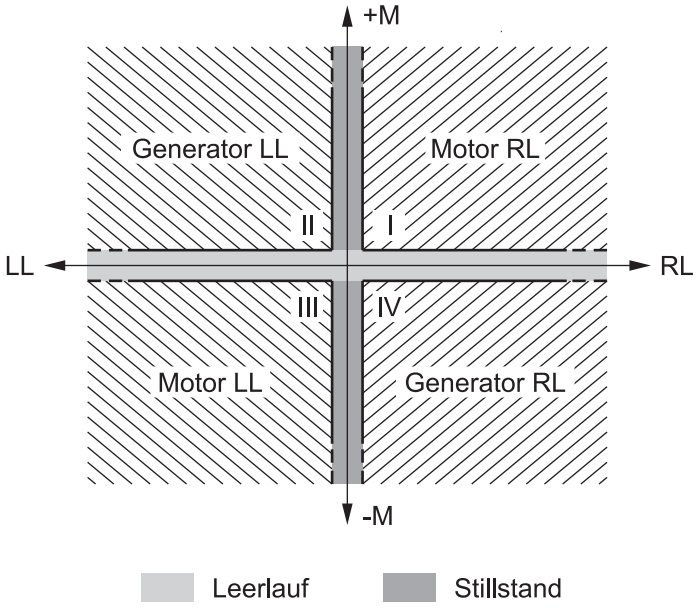
Genauigkeit: U/f-Varianten: 15 % (10...50 Hz, bezogen auf Motornennmoment)
Vektorregelung: 5 % (3...300 Hz, bezogen auf Motornennmoment)

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

| A2.04 | Betriebsquadrant | | | | |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...Stillstand
1 ...Motor RL
2 ...Generator LL
3 ...Motor LL
4 ...Generator RL
5 ...Leerlauf

Anzeige des aktuellen Betriebsquadranten, welcher aus den vorzeichenrichtigen Werten von Drehzahl und Drehmoment ermittelt wird.




Im Bereich der Drehmomentengenauigkeit erfolgt die Anzeige "Leerlauf", bei Drehzahl Null die Anzeige "Stillstand".

| A2.05 | Motorstrom in A | | | | A |
|---|---|---|---|---|---|

Anzeige des aktuellen Motorscheinstromes (Effektivwert der Grundschwingung).

Die Messung erfolgt bis zum >*pDRIVE*< *MX eco* 4V18 in zwei Ausgangsphasen, darüber hinaus in allen drei Ausgangsphasen.

Genauigkeit: 3% (bezogen auf Umrichternennstrom)

| A2.06 | Motorstrom in % | | | | % |
|---|---|---|---|---|---|

Anzeige des aktuellen Motorstromes in % bezogen auf den parametrierten Motornennstrom (siehe Matrixfeld B4, Seite 93).

Genauigkeit: 3% (bezogen auf Umrichternennstrom)

| A2.07 | Wellenleistung in kW | | | | kW |
|---|---|---|---|---|---|

Anzeige der Motorwellenleistung in kW. Der Berechnung liegen die Kenngrößen von Drehmoment und Drehzahl zugrunde.

Genauigkeit: >*pDRIVE*< *MX eco* 4V0,75...4V75: 10% (bezogen auf Umrichternennleistung)
>*pDRIVE*< *MX eco* ab 90 kW: 5% (bezogen auf Umrichternennleistung)



HTIU
8 P01 023 DE.04/04

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A2.08 | Wellenleistung in HP | | | | HP |

Darstellung der aktuellen Ausgangsleistung in HP (NEC Motoren).

Genauigkeit: >*pDRIVE*< *MX eco* 4V0,75...4V75: 10% (bezogen auf Umrichternennleistung)
>*pDRIVE*< *MX eco* ab 90 kW: 5% (bezogen auf Umrichternennleistung)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A2.09 | Scheinleistung | | | | kVA |

Darstellung der aktuellen Umrichter-Ausgangsscheinleistung in kVA. Der Berechnung liegen die Meßwerte von Ausgangsstrom und Spannung zugrunde.

Genauigkeit: >*pDRIVE*< *MX eco* 4V0,75...4V75: 10% (bezogen auf Umrichternennleistung)
>*pDRIVE*< *MX eco* ab 90 kW: 5% (bezogen auf Umrichternennleistung)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A2.10 | Motorspannung | | | | V |

Anzeige der aktuellen Motorspannung in V (Effektivwert der Grundschwingung).

Bei Geräten bis einschließlich 75 kW wird die Motorspannung durch die µP-Regelung aus der gemessenen Zwischenkreisspannung und dem aktuellen Pulsmuster errechnet. Im Leistungsbereich ab 90 kW wird die Ausgangsspannung direkt gemessen.

Genauigkeit: >*pDRIVE*< *MX eco* 4V0,75...4V75: 10% (bezogen auf Nennspannung)
>*pDRIVE*< *MX eco* ab 90 kW: 2% (bezogen auf Nennspannung)

HTIU

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A2.11 | Therm. Auslastung M1 | | | | % |
| A2.12 | Therm. Auslastung M2 | | | | % |

8 P01 023 DE.04/04

Zur Berechnung der thermischen Auslastung beider möglicher Motoren stehen zwei lastadaptive Rechenmodelle zur Verfügung, die ohne externe Sensoren die Motortemperatur ermitteln (Einstellung siehe Matrixfeld E2, Seite 206).

100 % thermische Auslastung entsprechen der maximal zulässigen Dauererwärmung entsprechend Isolierstoffklasse B.

Nach einer Netzabschaltung wird der thermische Motorzustand auf Basis der ermittelten Ausschaltzeit entsprechend nachgeführt. Eine Pufferung mit 24 V Steuerspannung ist daher nicht erforderlich.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A2.13 | Anlagendrehzahl | | | | rpm |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A2.14 | Multiplikator - n | | | | 1 |
| | -1000...1000 | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A2.15 | Divisor - n | | | | 1 |
| | 1...1000 | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A2.16 | Offset - n | | | | 0 |
| | -100...100 | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A2.17 | Kurzzei. zu A2.13 | **txt** | | | |

| A2.18 | Einheit zu A2.13 | txt | | | |
|---|---|---|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| Einheit editieren | kWh | m/s |
| _ | Hz | m³/h |
| % | kHz | s |
| mA | bar | min |
| A | mbar | h |
| mOhm | rpm | Nm |
| Ohm | mm | kg |
| V | m | °C |
| W | m³ | °F |
| kW | ms | |

Bei Verwendung der abnehmbaren Matrix-Bedieneinheit besteht die Möglichkeit, eine aus der Motordrehzahl abgeleitete Größe in der Grundanzeige anzuzeigen. Dazu kann mit Hilfe der Funktionsgruppe "Anlagendrehzahl" der Wert selbst, sein Kurzzeichen aber auch die erforderliche Einheit anwenderspezifisch eingestellt werden. Die Einheit kann dabei aus der Liste ausgewählt oder durch alphanumerische Eingabe frei erstellt werden.

Beispiel: Anzeige der Förderleistung eines Hebewerkes in m³/h

Werteanpassung: Anzeigewert = Motordrehzahl (A2.01) x A2.14 / A2.15 + A2.16

Kurzzeichen: Auswahl aus Liste "m³/h"

| A2.19 | Anlagenmoment | | | | % |
|---|---|---|---|---|---|

| A2.20 | Multiplikator- M | | | | 1 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1...10000 | | | | | |

| A2.21 | Divisor - M | | | | 1 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1...1000 | | | | | |

| A2.22 | Offset - M | | | | 0 |
|---|---|---|---|---|---|
| -100...100 | | | | | |

| A2.23 | Kurzzei. zu A2.19 | txt | | | |
|---|---|---|---|---|---|

| A2.24 | Einheit zu A2.19 | txt | | | |
|---|---|---|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| Einheit editieren | kWh | m/s |
| _ | Hz | m³/h |
| % | kHz | s |
| mA | bar | min |
| A | mbar | h |
| mOhm | rpm | Nm |
| Ohm | mm | kg |
| V | m | °C |
| W | m³ | °F |
| kW | ms | |

Bei Verwendung der abnehmbaren Matrix-Bedieneinheit besteht die Möglichkeit, eine aus dem Motormoment abgeleitete Größe in der Grundanzeige anzuzeigen. Dazu kann mit Hilfe der Funktionsgruppe "Anlagenmoment" der Wert selbst, sein Kurzzeichen aber auch die erforderliche Einheit anwenderspezifisch eingestellt werden. Die Einheit kann dabei aus der Liste ausgewählt oder durch alphanumerische Eingabe frei erstellt werden.

Beispiel: Anzeige der Antriebsauslastung in % zu einem dem Motor nachgeschalteten Getriebe

Werteanpassung: Anzeigewert = Motormoment (A2.03) x A2.20 / A2.21 + A2.22

Kurzzeichen: Auswahl aus Liste "%"

| A2.25 | Aktueller Motor | | | | |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...Motor 1
2 ...Motor 2

Unabhängig von der applikationsseitigen Parametrierung kann der Frequenzumrichter mit zwei verschiedenen Motoren betrieben werden (siehe Matrixfeld B4, Seite 93).

Parameter A2.25 zeigt den jeweils aktiven Motor an.

Die Umschaltung zwischen den beiden Motoren erfolgt mit Hilfe eines frei programmierbaren digitalen Einganges oder durch die Parametrierung.

| A3 | | Istwerte FU | Anzeige von umrichterspezifischen Istwerten |
|---|---|---|---|

## Istwerte FU

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A3.01 | Ausgangsfrequenz | | | | Hz |

Anzeige der Umrichter-Ausgangsfrequenz in Hz.

Auflösung: 0,01 Hz

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A3.02 | Auslastung FU | | | | % |

Anzeige der aktuellen Stromauslastung des Frequenzumrichters in % des Umrichter-Nennstromes.

Genauigkeit: 3% (bezogen auf Umrichternennstrom)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A3.03 | Netzspannung | | | | V |

Anzeige der aktuellen Netzspannung, die aus der gemessenen Zwischenkreisspannung und unter Berücksichtigung des aktuellen Lastzustandes ermittelt wird.

Genauigkeit: 8 % (bezogen auf maximale Zwischenkreisspannung)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A3.04 | DC-Spannung | | | | V |

Anzeige der aktuellen Zwischenkreisspannung in V DC.

Der Wert der Zwischenkreisspannung hängt von den Faktoren Netzspannung, Betriebszustand (Treiben / Bremsen) und der jeweiligen Belastungssituation ab.

| Betriebszustand | Typischer Wert |
|---|---|
| Leerlauf | Scheitelwert der netzseitig anliegenden Wechselspannung ($\sqrt{2} \times U_{Netz}$) |
| Treiben | 1...3 % kleiner als die Leerlaufspannung |
| Bremsen | Zwischenkreisspannung ist höher als die Leerlaufspannung, max. 850 V |

Genauigkeit: 3 % (bezogen auf maximale Zwischenkreisspannung)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A3.05 | Therm. Auslastung FU | | | | % |

Anzeige der aktuellen thermischen Auslastung des Frequenzumrichters.

100 % entsprechen der maximal zulässigen Kühlkörpertemperatur des jeweiligen Umrichters.

Die thermische Auslastung ist ein Maß für das thermische Gleichgewicht, das aus den beiden Faktoren Belastung (Strom und Belastungszeit) und der Kühlsituation (Kühlmitteltemperatur, Lüfterleistung) entsteht.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A3.06 | aktive Schaltfrequenz | | | | kHz |

Anzeige der aktuellen Pulsfrequenz.

Die tatsächliche Pulsfrequenz kann vom parametrierten Wert infolge zu hoher thermischer Belastung oder bei aktiver Motorgeräuschoptimierung abweichen (siehe Matrixfeld B3, Seite 84).

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

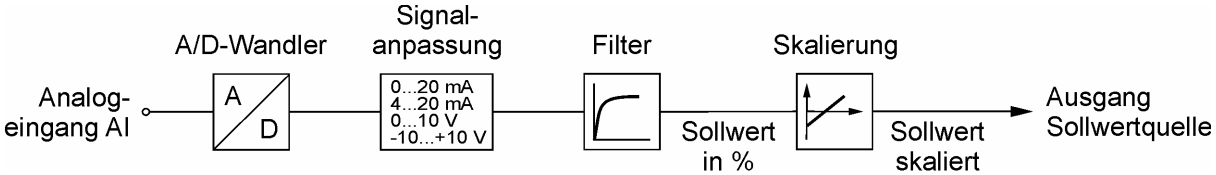
| A4 | | Sollwerte FU | Anzeige von umrichterinternen und -externen Sollwerten |
|---|---|---|---|

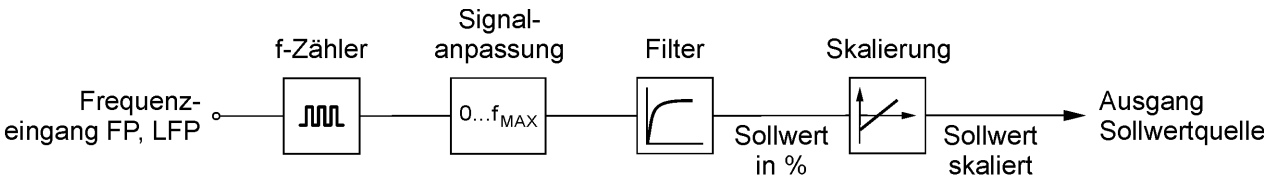
Das Matrixfeld A4 bietet die Möglichkeit, alle intern zur Verfügung stehenden Sollwerte sowie die Zustände der digitalen Eingänge anzuzeigen.

Bei den Sollwerten wird dabei zwischen analogen, digitalen, internen und Bus-Sollwertquellen unterschieden.

Diese Diagnosemöglichkeit ist vor allem während der Inbetriebnahme und zum Abklären eventuellen Fehlverhaltens oder Störungen eine wertvolle Hilfe.

## Anzeige der analogen Eingänge




HTIU
8 P01 023 DE.04/04

Es stehen folgende analogen Sollwertquellen zur Verfügung:

| | | |
|---|---|---|
| Grundkarte: | AI1 | 0...10 V / -10...+10 V |
| | AI2 | 0...10 V / 0...20 mA / 4...20 mA |
| | LFP (DIx) | 24 V / 10...60 Hz |
| Option *>pDRIVE< IO12*: | AI3 | 0...20 mA / 4...20 mA |
| | AI4 | 0...10 V / 0...20 mA / 4...20 mA |
| | FP | 0...30 kHz |

| A4.01 | AI1 Sollwert [%] | | | | % |
|---|---|---|---|---|---|

Anstehender Sollwert an der Analogeingangsklemme AI1 (direkt nach der Analog/Digital-Wandlung).

0 % = 0 V oder -10 V (entsprechend D1.02 "AI1 Signalart")
100 % = 10 V

| A4.02 | AI1 Sollwert skaliert | | | | % oder Hz |
|---|---|---|---|---|---|

Ausgang der Sollwertquelle AI1.

Je nach Verwendung am Sollwertverteiler wird der Wert in % oder Hz angezeigt.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A4.03 | AI2 Sollwert [%] | | | | % |

Anstehender Sollwert an der Analogeingangsklemme AI2 (direkt nach der Analog/Digital-Wandlung).

0 % = 0 V, 0 mA oder 4 mA (entsprechend D1.09 "AI2 Signalart")
100 % = 10 V oder 20 mA

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A4.04 | AI2 Sollwert skaliert | | | | % oder Hz |

Ausgang der Sollwertquelle AI2.

Je nach Verwendung am Sollwertverteiler wird der Wert in % oder Hz angezeigt.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A4.05 | AI3 Sollwert [%] | | | | % |

Anstehender Sollwert an der Analogeingangsklemme AI3 auf der Optionskarte *>pDRIVE< IO12* (direkt nach der Analog/Digital-Wandlung).

0 % = 0 mA oder 4 mA (entsprechend D1.16 "AI3 Signalart")
100 % = 20 mA

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A4.06 | AI3 Sollwert skaliert | | | | % oder Hz |

Ausgang der Sollwertquelle AI3.

Je nach Verwendung am Sollwertverteiler wird der Wert in % oder Hz angezeigt.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A4.07 | AI4 Sollwert [%] | | | | % |

Anstehender Sollwert an der Analogeingangsklemme AI4 auf der Optionskarte *>pDRIVE< IO12* (direkt nach der Analog/Digital-Wandlung).

0 % = 0 V, 0 mA oder 4 mA (entsprechend D1.23 "AI4 Signalart")
100 % = 10 V oder 20 mA

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A4.08 | AI4 Sollwert skaliert | | | | % oder Hz |

Ausgang der Sollwertquelle AI4.

Je nach Verwendung am Sollwertverteiler wird der Wert in % oder Hz angezeigt.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A4.09 | FP Sollwert in kHz | | | | kHz |

Anstehender Sollwert am Frequenzeingang FP auf der Optionskarte *>pDRIVE< IO12* (direkt nach dem Frequenzzähler).

Auflösung: 0,01 kHz

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A4.10 | FP Sollwert skaliert | | | | % oder Hz |

Ausgang der Sollwertquelle Frequenzeingang.

Je nach Verwendung am Sollwertverteiler wird der Wert in % oder Hz angezeigt.

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

## Anzeige der digitalen Sollwertquellen

Digitale Sollwertquellen bilden ihren Ausgangssollwert infolge digitaler Eingangssignale. Bei dieser Art von Sollwertquellen steht der skalierte Ausgangswert vor der Weiterleitung an den Sollwertverteiler als Anzeigewert zur Verfügung (siehe Matrixfeld C1, Seite 105).

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A4.11 | MP Sollwert | | | | % oder Hz |

Ausgang der Sollwertquelle Motorpotentiometer.

Je nach Verwendung am Sollwertverteiler wird der Wert in % oder Hz angezeigt.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A4.12 | MX - Rad Sollwert | | | | Hz |

Ausgang der lokalen Sollwertquelle Matrix-Rad in Hz.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A4.13 | Fixsollwert | | | | % oder Hz |

Ausgang der Sollwertquelle Fixsollwerte.

Je nach Verwendung am Sollwertverteiler wird der Wert in % oder Hz angezeigt.



## Anzeige der internen Sollwertquellen

Interne Sollwertquellen bilden die Ausgangsgröße nicht in direkter Abhängigkeit von äußeren Signalen. Der Sollwert wird durch die gewählte Funktion und entsprechender Parametrierung intern gebildet und anschließend dem Sollwertverteiler zugeführt (siehe Matrixfeld C1, Seite 105).



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A4.14 | SW-Umschaltung | | | | % oder Hz |

Ausgang der Sollwertquelle SW-Umschaltung.

Je nach Verwendung am Sollwertverteiler wird der Wert in % oder Hz angezeigt.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A4.15 | Rechenwerk | | | | % oder Hz |

Ausgang der Sollwertquelle Rechenwerk.

Je nach Verwendung am Sollwertverteiler wird der Wert in % oder Hz angezeigt.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A4.16 | Istwertauswahl | | | | % oder Hz |

Ausgang der Sollwertquelle Istwertauswahl.

Je nach Verwendung am Sollwertverteiler wird der Wert in % oder Hz angezeigt.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A4.17 | Kurvenbildner | | | | % oder Hz |

Ausgang der Sollwertquelle Kurvenbildner.

Je nach Verwendung am Sollwertverteiler wird der Wert in % oder Hz angezeigt.

## Anzeige der digitalen Eingänge

Digitale Eingänge dienen der Befehlsvorgabe von der übergeordneten Steuerung an den Frequenzumrichter.

Unabhängig der gewählten Signalart (Sink / Source) werden in den entsprechenden Anzeigeparametern die aktiven Eingänge als logisch 1 dargestellt.

Folgende digitale Eingänge stehen zur Verfügung:

| | | |
|---|---|---|
| Grundkarte: | DI1...DI5 | frei programmierbare Eingänge |
| | DI6 | frei programmierbarer Eingang (ausgeblendet bei Verwendung als TH1) |
| | PWR | Eingang für "Sicherer Halt", nicht parametrierbar |
| Option >*pDRIVE*< *IO11*: | DI7...DI10 | frei programmierbare Eingänge |
| Option >*pDRIVE*< *IO12*: | DI11...DI14 | frei programmierbare Eingänge |

| A4.18 | DI Status Grundgerät | 0110 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 .. DI 1 | ☐ / ☑ | 4 .. DI 5 | ☐ / ☑ | | |
| 1 .. DI 2 | ☐ / ☑ | 5 .. DI 6 | ☐ / ☑ | | |
| 2 .. DI 3 | ☐ / ☑ | 6 .. PWR | ☐ / ☑ | | |
| 3 .. DI 4 | ☐ / ☑ | | | | |

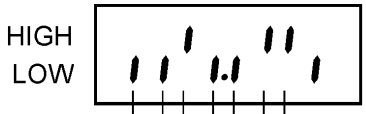
| A4.19 | DI Status IO11 | 0110 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 .. DI 7 | ☐ / ☑ | | | | |
| 1 .. DI 8 | ☐ / ☑ | | | | |
| 2 .. DI 9 | ☐ / ☑ | | | | |
| 3 .. DI 10 | ☐ / ☑ | | | | |

| A4.20 | DI Status IO12 | 0110 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 .. DI 11 | ☐ / ☑ | | | | |
| 1 .. DI 12 | ☐ / ☑ | | | | |
| 2 .. DI 13 | ☐ / ☑ | | | | |
| 3 .. DI 14 | ☐ / ☑ | | | | |

HTIU

8 P01 023 DE.04/04

Der Status der Digitaleingänge wird am eingebauten LED-Bedienfeld wie folgt dargestellt:




| Grund-gerät | Option IO11 | Option IO12 |
|---|---|---|
| DI 1 | DI 7 | DI 11 |
| DI 2 | DI 8 | DI 12 |
| DI 3 | DI 9 | DI 13 |
| DI 4 | DI10 | DI 14 |
| DI 5 | | |
| DI 6 | | |
| PWR | | |

## Anzeige der BUS-Sollwertquellen

Unabhängig vom gewählten Feldbus können die maximal 9 möglichen Bussollwerte vor der Weiterleitung an den Sollwertverteiler angezeigt werden.

Je nach Verwendung am Sollwertverteiler wird der Wert in % oder Hz angezeigt.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A4.21 | Bus SW 1 skaliert | | | | % oder Hz |
| A4.22 | Bus SW 2 skaliert | | | | % oder Hz |
| A4.23 | Bus SW 3 skaliert | | | | % oder Hz |
| A4.24 | Bus SW 4 skaliert | | | | % oder Hz |
| A4.25 | Bus SW 5 skaliert | | | | % oder Hz |
| A4.26 | Bus SW 6 skaliert | | | | % oder Hz |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A4.27 | Bus SW 7 skaliert | | | | % oder Hz |
| A4.28 | Bus SW 8 skaliert | | | | % oder Hz |
| A4.29 | Bus SW 9 skaliert | | | | % oder Hz |



## Anzeige der analogen Eingänge

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A4.30 | LFP Sollwert in Hz | | | | Hz |

Anstehender Sollwert am Frequenzeingang LFP (Signal über Digitaleingang, direkt nach dem Frequenzzähler).

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A4.31 | LFP Sollwert skaliert | | | | % oder Hz |

Ausgang der Sollwertquelle Frequenzeingang LFP.

Je nach Verwendung am Sollwertverteiler wird der Wert in % oder Hz angezeigt.

| A5 | 5289 h | Zähler | Betriebsstundenzähler, Serviceintervall Warnungen, Energiezähler |
|---|---|---|---|

## Betriebsstundenzähler

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A5.01 | Betriebsst. Motor 1 | | | | h |
| A5.02 | Intervall Motor 1 | | | | 0 h |
| | 0...60000 h | | | | |
| A5.03 | Intervallzähler M1 | | | | h |
| A5.04 | Betriebsst. Motor 2 | | | | h |
| A5.05 | Intervall Motor 2 | | | | 0 h |
| | 0...60000 h | | | | |
| A5.06 | Intervallzähler M2 | | | | h |

Der Betriebsstundenzähler erfaßt die tatsächliche Betriebszeit des aktiven Motors. Zeiten infolge von aktiver DC-Stillstandbremsung, Motorheizung oder Standbymode werden nicht als Betriebszeit gewertet. Dadurch läßt sich der Betriebsstundenzähler als Intervall für die Lagerwartung heranziehen.

Die Auswertung erfolgt getrennt für beide umschaltbaren Motoren.

Erreicht der Betriebsstundenzähler den parametrierbaren Wert "Intervall Motor", so wird die Warnmeldung "Service M1" bzw. "Service M2" gesetzt. Die Warnung kann mit Hilfe des Parameters A5.13 "Intervallzähler Reset" zurückgesetzt werden, wodurch ein neues Zeitintervall gestartet wird. Die bereits abgelaufene Zeit eines Intervalls ist im Parameter "Intervallzähler" einsehbar.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A5.07 | Betriebsst. Power On | | | | h |
| A5.08 | Intervall Power On | | | | 0 h |
| | 0...60000 h | | | | |
| A5.09 | Intervallzähler Power On | | | | h |

Der Betriebsstundenzähler "Power On" erfaßt jene Zeit, die der Frequenzumrichter am Netz oder der Zwischenkreisspannung betrieben wird. Er ist ein Maß für die Betriebszeit der Zwischenkreiskondensatoren, der antriebsnahen Steuerelektronik-Baugruppen und der Steuerteillüfter.

Erreicht der Betriebsstundenzähler den Wert des Parameters A5.08 "Intervall Power On", so wird die Warnmeldung "Service Power On" gesetzt. Die Warnung kann mit Hilfe des Parameters A5.13 "Intervallzähler Reset" zurückgesetzt werden, wodurch ein neues Zeitintervall gestartet wird. Die Zeit während eines laufenden Intervalls ist im Parameter A5.09 "Intervallzähler Power On" einsehbar.

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A5.10 | Betriebsst. Lüfter | | | | h |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A5.11 | Intervall Lüfter | | | | 0 h |

0...60000 h

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A5.12 | Intervallzähler Lüfter | | | | h |

Der Betriebsstundenzähler "Lüfter" erfaßt die Betriebszeit des Leistungsteillüfters und kann für Wartungszwecke ausgewertet werden.

Erreicht der Betriebsstundenzähler den parametrierbaren Wert "Intervall Lüfter", so wird die Warnmeldung "Service Lüfter" gesetzt. Die Warnung kann mit Hilfe des Parameters A5.13 "Intervallzähler Reset" zurückgesetzt werden, wodurch ein neues Zeitintervall gestartet wird. Die bereits abgelaufene Zeit eines Intervalls ist im Parameter A5.12 "Intervallzähler Lüfter" einsehbar.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A5.13 | Intervallzähler Reset | | | | 0 .. kein Reset |

0 ...kein Reset
1 ...Reset Motor 1
2 ...Reset Motor 2
3 ...Reset Power On
4 ...Reset Lüfter

Ist eine Intervalleinheit abgelaufen, wird die entsprechende Warnmeldung gesetzt. Diese Warnmeldung kann mit Parameter A5.13 "Intervallzähler Reset" getrennt für jeden Zähler zurückgesetzt werden.

Mit dem Rücksetzen der Warnung wird ein weiteres Zeitintervall gestartet.

Überschreiten die Betriebsstundenzähler den Wert von 60.000 Stunden (ca. 7 Jahre bei 24 Stunden Betrieb) wird der Zähler automatisch gelöscht und beginnt von null Stunden an erneut zu zählen.



8 P01 023 DE.04/04

## Energiezähler

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A5.14 | MWh Zähler mot. | | | | MWh |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A5.15 | kWh Zähler mot. | | | | kWh |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A5.16 | MWh Zähler gen. | | | | MWh |

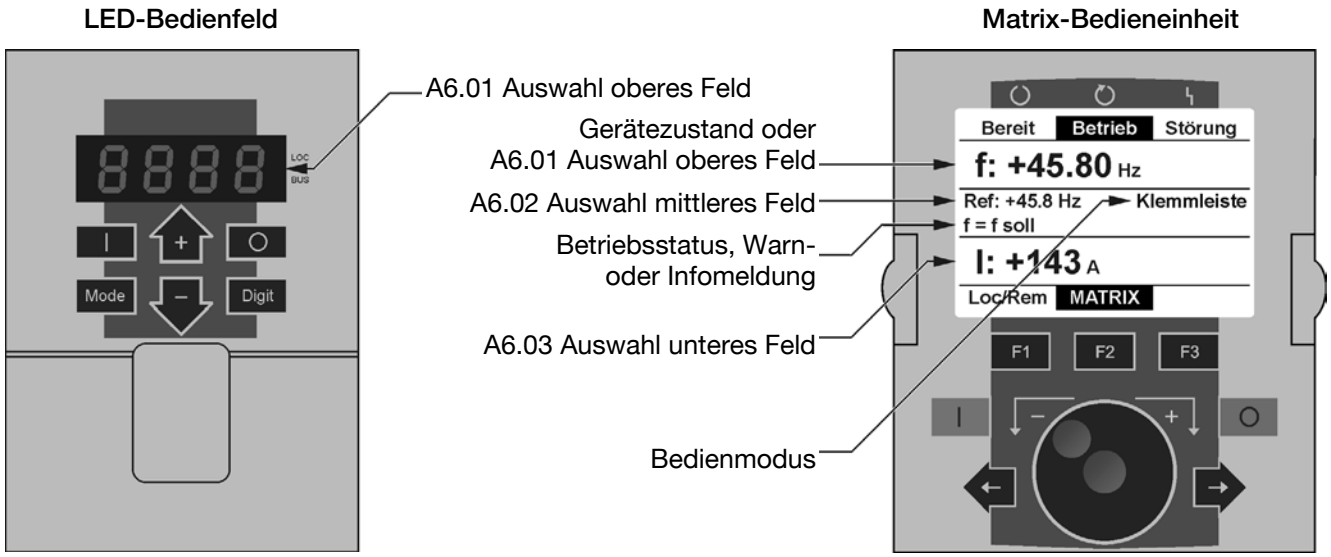
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A5.17 | kWh Zähler gen. | | | | kWh |

Die am Frequenzumrichterausgang abgegebene bzw. aufgenommene elektrische Energie wird in getrennten Zählern erfaßt und mithilfe zweier Parameter dargestellt.

Der kWh Zähler arbeitet von 0,0...999,9 kW. Überschreitet der Zählwert die MW-Grenze, beginnt der kWh-Zähler erneut von Null an zu zählen und der MWh-Zähler wird entsprechend inkrementiert.

Genauigkeit: >*pDRIVE*< *MX eco* 4V0,75...4V75: 10 % (bezogen auf Umrichternennleistung)
>*pDRIVE*< *MX eco* ab 90 kW: 5 % (bezogen auf Umrichternennleistung)

## Displaykonfiguration




HTIU

Zur Visualisierung des aktuellen Betriebszustandes am *>pDRIVE< MX eco* dient die Grundanzeige an der abnehmbaren Matrix-Bedieneinheit. An ihr können der aktuelle Geräte- und Bedienstatus sowie drei analoge Istwerte zur Anzeige gebracht werden. Alle 3 darstellbaren Istwerte können mit Hilfe der Parameter A6.01...A6.03 entsprechend der anwenderseitigen Erfordernisse auswählt werden.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A6.01 | Auswahl oberes Feld | | | | 1 .. Istfrequenz |
| A6.02 | Auswahl mittleres Feld | | | | 9 .. f-SW vor Rampe |
| A6.03 | Auswahl unteres Feld | | | | 2 .. Motorstrom in A |

| | | |
|---|---|---|
| 1 ...Istfrequenz | 9... f-SW vor Rampe | 20.. Therm. Auslastung M2 |
| 2 ...Motorstrom in A | 10 .. PID-Sollwert | 22.. Therm. Auslastung FU |
| 3 ...\|Drehmoment\| | 11 .. PID-Istwert | 23.. MWh Zähler mot. |
| 4 ...Anlagenmoment | 12 .. Regelabweichung | 24.. kWh Zähler mot. |
| 5 ...Anlagendrehzahl | 13 .. Zählwert gemittelt | 25.. MWh Zähler gen. |
| 6 ...Wellenleistung in kW | 14 .. Summenzähler | 26.. kWh Zähler gen. |
| 7 ...Motorspannung | 15 .. DC-Spannung | |
| 8 ...\|Drehzahl\| | 19 .. Therm. Auslastung M1 | |

Am LED-Display des eingebauten Bedienfeldes wird der mit Parameter A6.01 "Auswahl oberes Feld" eingestellte Wert zur Anzeige gebracht.

8 P01 023 DE.04/04

| A6.04 | Anzeige aller Parameter | | | | 0 .. nein |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nein
1 ...ja

Zur einfachen Parameterverstellung in der Matrix-Struktur wird die Sichtbarkeit von einzelnen Parametern oder ganzen Parametergruppen gezielt an die jeweilige Situation angepaßt.

So werden Parameter, die sich auf fehlende Hardwareoptionen beziehen oder nicht aktivierten Funktionen zugehören, automatisch ausgeblendet.

Diese automatische Ausblendung kann mit Parameter A6.04 "Anzeige aller Parameter" unterdrückt werden.

| A6.05 | Begrenzungen | | | | 0 .. nicht anzeigen |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nicht anzeigen
1 ...anzeigen

Wird Parameter A6.05 auf "1 .. anzeigen" gestellt, so werden aktive Begrenzungseingriffe an der abnehmbaren Matrix-Bedieneinheit angezeigt. Die Anzeige erfolgt solange die Begrenzung im Eingriff ist, jedoch mindestens 1 Sekunde.

Die Anzeige von Begrenzungen ist vor allem für Inbetriebnahmen und bei Servicearbeiten vorteilhaft.

| B | | Start-Up | Grundlegende System- und Konfigurationseinstellung für die Inbetriebnahme |
|---|---|---|---|

| B1 | | Sprachauswahl | Auswahl der gewünschten Landessprache |
|---|---|---|---|

## Sprachauswahl

| B1.01 | Sprachauswahl | | | | |
|---|---|---|---|---|---|

Alle sprachabhängigen Texte im *>pDRIVE< MX eco* sind in der abnehmbaren Matrix-Bedieneinheit hinterlegt.

Entsprechend des verwendeten Sprachpaketes sind unterschiedliche Landessprachen auswählbar. Beim erstmaligen Einschalten des Umrichters mit angeschlossener Matrix-Bedieneinheit werden alle in der BE11 zur Verfügung stehenden Sprachen zur Auswahl angezeigt.

Die gewählte Sprache wird auch beim Wechsel der Matrix-Bedieneinheit auf einen anderen Umrichter beibehalten.

| Sprache | Enthaltene Sprachen der Matrix-Bedieneinheit | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | BE11/A | BE11/B | BE11/C | BE11/D | BE11/E | BE11/G |
| Deutsch | ✓ | – | – | ✓ | – | – |
| Englisch | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Bosnisch | – | – | – | ✓ | – | – |
| Bulgarisch | – | – | – | – | ✓ | – |
| Chinesisch | – | – | – | – | – | ● |
| Estnisch | – | – | ● | – | – | – |
| Französisch | ✓ | – | – | – | – | – |
| Griechisch | – | – | – | – | ● | – |
| Italienisch | ✓ | – | – | – | – | – |
| Koreanisch | – | – | – | – | – | ✓ |
| Kroatisch | – | – | – | ✓ | – | – |
| Lettisch | – | – | ● | – | – | – |
| Litauisch | – | – | ✓ | – | – | – |
| Polnisch | – | ✓ | – | – | – | – |
| Russisch | – | – | ✓ | – | ✓ | – |
| Serbisch | – | – | – | ✓ | – | – |
| Slowakisch | – | ✓ | – | – | – | – |
| Spanisch | ✓ | – | – | – | – | – |
| Tschechisch | – | ✓ | – | – | – | – |
| Türkisch | – | – | – | – | ✓ | – |
| Ungarisch | – | ✓ | – | – | – | – |

✓... verfügbar ● ... in Vorbereitung

Soll die Spracheinstellung nachträglich verändert werden, ist dies mit Parameter B1.01 möglich.

Stimmen die Softwareversionen zwischen Gerät und Bedieneinheit nicht überein, kann es vorkommen, daß einzelne Parametertexte fehlen. In diesem Fall wird der jeweilige Matrix-Code bzw. die Zeilennummer zur Anzeige gebracht.

## Parameterverwaltung

Die Einstellungen und Geräteanpassungen erfolgen durch die anwenderseitige Parametrierung des Gerätes. Die vielfältigen Funktionalitäten des >*pDRIVE*< *MX eco* bedürfen einer ebenso vielseitigen Einstellbarkeit und damit verbundenen hohen Parameteranzahl.

Die strukturierte Parameterverwaltung anhand der Matrixphilosophie ermöglicht von sich aus einen schnellen und einfachen Zugriff auf alle Einstell- und Monitoringparameter. Darüber hinausgehend sind weitere Funktionalitäten im Gerätekonzept vorgesehen, die das Arbeiten mit den applikationsorientierten Funktionen und deren Einstellung erleichtern.

Die einzelnen Parameter sind funktional in Gruppen gegliedert und werden an unterschiedlichen Orten gespeichert. Anhand von verschiedenen automatisierten oder manuell aufrufbaren Speicher- und Ladebefehlen ergeben sich unterschiedliche Arbeitsweisen.

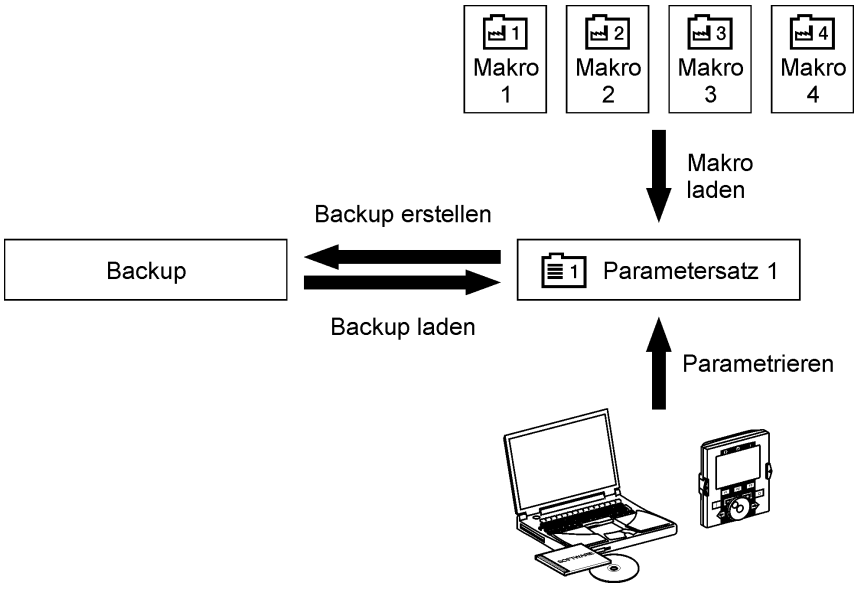
HTIU

### Backupmode

Der Backupmode ist der standardmäßig aktive Betriebsfall. Nach dem Laden eines zur Applikation passenden Makros und einer allfälligen anwenderseitigen Optimierung der Einstellungen können durch den Befehl "Backup erstellen" alle Applikationsparameter in ein Backup-Register kopiert werden. Die so erstellte Sicherungskopie kann bei Bedarf jederzeit durch den Befehl "Backup aufrufen" wieder aufgerufen werden.

8 P01 023 DE.04/04

Eine gleichzeitige Verwendung der Funktionen Backupmode und Parametersatzumschaltung ist nicht möglich. Die Verwendung des 2. Motordatensatzes (siehe Matrixfeld B4, Seite 93) ist uneingeschränkt in beiden Funktionsmodi verfügbar.

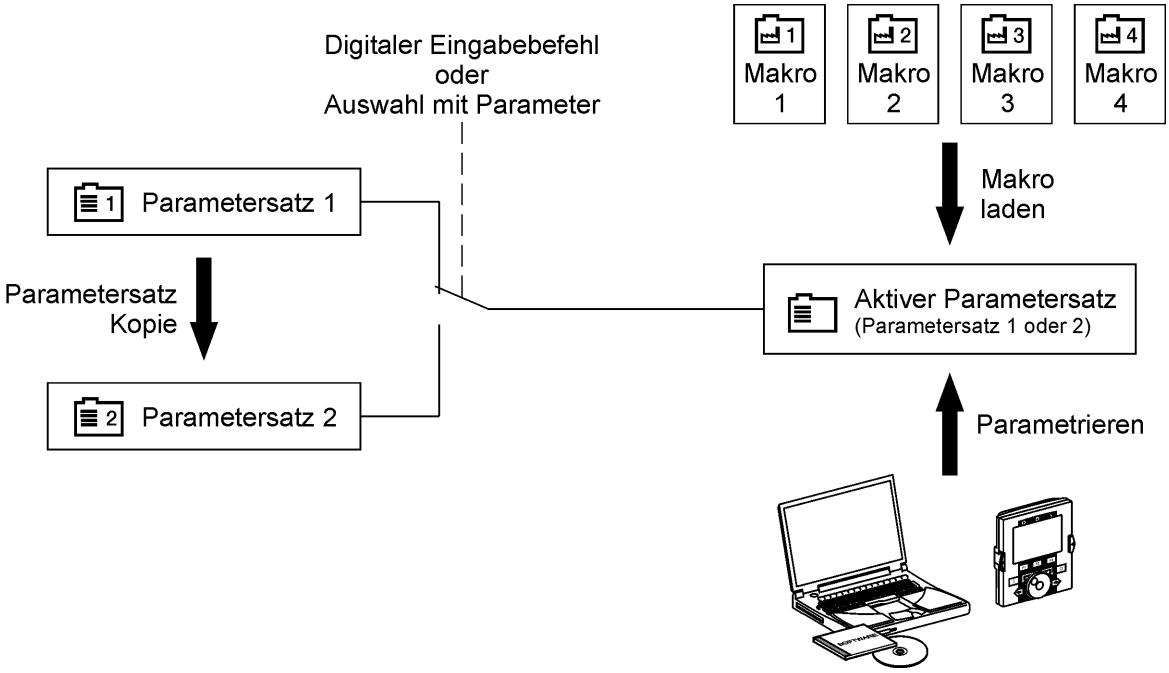



### 2. Parametersatz

Für Applikationen mit der Anforderung, das Antriebsverhalten prozeßbedingt grundlegend zu verändern, stehen zwei getrennte Parametersätze zur Verfügung.

Diese können durch Parametrierung oder mit Hilfe eines digitalen Eingangssignales umgeschaltet werden. Die Umschaltung erfolgt immer im Gerätezustand "Bereit". Ein im Betrieb anstehender Befehl zur Umschaltung wird beim nächsten auftretenden Bereitzustand ausgeführt.

Zur Rückmeldung des aktiven Parametersatzes steht eine digitale Ausgangsfunktion zur Verfügung.




Anwendung: Verwendung eines Frequenzumrichters für zwei verschiedene Antriebe mit unterschiedlicher Parametrierung, Einrichtung eines Not- oder Servicebetriebes

Voraussetzung für eine korrekte Umschaltung mit digitalen Eingangssignalen ist die gleiche Beschaltung des digitalen Einganges in beiden Parametersätzen.

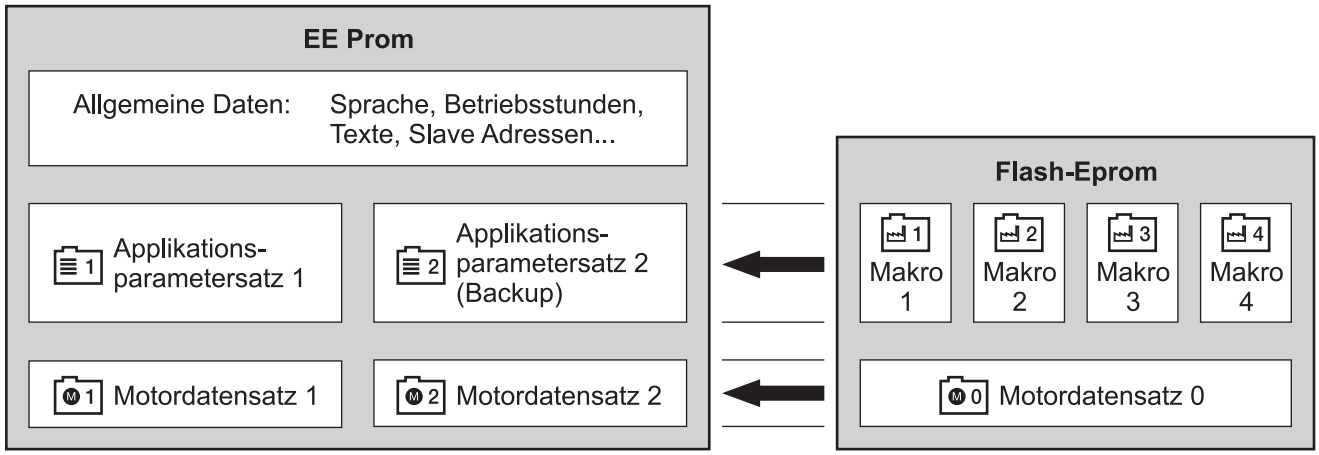
Ist eine drahtbruchsichere Ausführung der Meldekontakte notwendig, sind anstelle von einem zwei Ausgänge erforderlich.

HTIU

8 P01 023 DE.04/04

**Makros**

Makros sind werkseitige Parametervoreinstellungen für typische Anwendungsfälle des >*pDRIVE< MX eco*. Das Laden eines Makros überschreibt die Applikationsdaten im EEprom. Unverändert bleiben Parametergruppen wie Motordaten, Spracheinstellung, Fehlerspeicher, Betriebsstunden, Texte und grundlegende Kommunikationseinstellungen sowie die im "Backup" gesicherten Parametereinstellungen.



### 2. Motordatensatz

Unabhängig von den beiden Parametersätzen stehen zwei umschaltbare Motordatensätze zur Verfügung, mit deren Hilfe ein Frequenzumrichter an zwei unterschiedlichen Motoren verwendet werden kann.

Die Motorauswahl schaltet die Motornenndaten, die durch die Funktion Autotuning ermittelten Daten sowie das zugehörige thermische Motormodell und die Betriebsstundenzähler um.

Die Verwendung des 2. Motordatensatzes (siehe Matrixfeld B4, Seite 93) ist zusätzlich zur Parametersatzumschaltung möglich.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B2.01 | Makroanzeige | | | | 1 .. Makro 1 |

1 ...Makro 1
2 ...Makro 2
3 ...Makro 3
4 ...Makro 4

Dieser Parameter zeigt das zuletzt unter B2.02 gewählte Makro an.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B2.02 | Makroauswahl | | | | |

1 ...Makro 1 laden
2 ...Makro 2 laden
3 ...Makro 3 laden
4 ...Makro 4 laden

Lädt das ausgewählte Applikationsmakro in den aktiven Parametersatz.

Das Laden eines Makros überschreibt alle vorhandenen Applikationsdaten im aktiven Parametersatz. Unverändert bleiben Parametergruppen wie Motordaten, Spracheinstellung, Fehlerspeicher, Betriebsstunden, Texte und grundlegende Kommunikationseinstellungen.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B2.03 | Parametermode | | | | |

1 ...Backup
2 ...Parametersatz 1
3 ...Parametersatz 2
4 ...Umschaltung mit DI

Legt den aktuellen Parametersatz fest.

Bei Auswahl "4 .. Umschaltung mit DI" sind folgende Schritte durchzuführen:

- Setzen Sie Parameter B2.03 auf "2 .. Parametersatz 1".
- Laden Sie mittels Parameter B2.02 das passende Makro und nehmen Sie gegebenenfalls weitere Einstellungen vor.
- Belegen Sie einen digitalen Eingang mit der Funktion "2. Parametersatz".
- Führen Sie mit B2.06 eine Parametersatzkopie durch, falls Sie den zweiten Parametersatz auf Basis des ersten verstellen möchten.
- Setzen Sie Parameter B2.03 auf "3 .. Parametersatz 2".
- Passen Sie die Parameter des zweiten Parametersatzes an.
- Aktivieren Sie die Parametersatzumschaltung, indem Sie B2.03 auf "4 .. Umschaltung mit DI" setzen.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B2.04 | Backup erstellen | | | | |

1 ...Backup erstellen

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B2.05 | Backup aufrufen | | | | |

1 ...Backup aufrufen

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B2.06 | Parametersatzkopie | | | | |

1 ...Para. Satz kopieren

Wird die Funktion der umschaltbaren Parametersätze verwendet, kann es von Vorteil sein, zur Parametrierung des 2. Datensatzes den Satz 1 als Basis zur Verfügung zu haben. Um dies zu ermöglichen, wird der Inhalt des Parametersatzes 1 in den Parametersatz 2 kopiert. Dabei muß Parametersatz 1 aktiviert sein !

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B2.07 | Name Para. Satz 1 | **txt** | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B2.08 | Name Para. Satz 2 | **txt** | | | |

Die Texte für Parametersatz 1 und 2 können hier alphanumerisch editiert werden. Der editierte Text erscheint an der Matrix-Bedieneinheit während der Bootphase des Gerätes sowie bei aktiver Parametersatzumschaltung.

**"P15-Menü" – Im Betrieb umschaltbare Parameter**

Mit dem 2. Parameter- und Motordatensatz stehen zwei Möglichkeiten einer grundlegenden Konfigurationsänderung des Antriebes bereit. Die Umschaltung zwischen den einzelnen Datensätzen hat dabei immer im Betriebszustand "Stop" oder "Sperre" zu erfolgen.

Sollen im Betrieb des Antriebes einzelne Parameter umgestellt werden, so kann die P15-Funktion verwendet werden. Dabei können für das P15-Menü bis zu 15 Parameter ausgewählt werden, für die drei im Betrieb umschaltbare Werte festgelegt werden können. Die Parametrierung der einzelnen Werte erfolgt in den Menüpunkten "P15-Satz A...C editieren". Zwischen diesen drei P15 Parametersätzen kann mit Hilfe zweier Digitaleingänge oder mittels Parametrierung umgeschaltet werden.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B2.13 | P15 Aktivierung | | | | 0 .. deaktiviert |

0 ...deaktiviert
1 ...Satz A
2 ...Satz B
3 ...Satz C
4 ...DI abhängig

Mit Parameter B2.13 kann die Funktionalität der P15 Parameterumschaltung aktiviert werden und die unter Parameter B2.17 "P15-Parameterauswahl" ausgewählten Parameter im Betrieb zwischen den Sätzen A, B oder C umgeschaltet werden.

Die Umschaltung ist bei Einstellung "4 .. DI abhängig" auch über ein übergeordnetes Automatisierungskonzept durch Verwendung zweier digitaler Eingänge (P15-Satz B, P15-Satz C) möglich.

| Einstellung | "P15" Funktionalität |
|---|---|
| 0 .. deaktiviert | Es stehen keine im Betrieb umschaltbaren Parameter zur Verfügung. |
| 1 .. Satz A | Alle in das P15-Menü aufgenommenen Parameter werden auf den Wert entsprechend der Einstellung für Satz A umgestellt. |
| 2 .. Satz B | Alle in das P15-Menü aufgenommenen Parameter werden auf den Wert entsprechend der Einstellung für Satz B umgestellt. |
| 3 .. Satz C | Alle in das P15-Menü aufgenommenen Parameter werden auf den Wert entsprechend der Einstellung für Satz C umgestellt. |
| 4 .. DI abhängig | Die Umschaltung der P15-Parametersätze erfolgt abhängig entsprechend der beiden digitalen Eingänge: |

| Aktiver P15-Datensatz | Signal an Digitaleingang | |
|---|---|---|
| | P15-Satz B | P15-Satz C |
| Satz A aktiv | 0 | 0 |
| Satz B aktiv | 1 | 0 |
| Satz C aktiv | x | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B2.14 | P15-Satz A editieren | | | | |
| B2.15 | P15-Satz B editieren | | | | |
| B2.16 | P15-Satz C editieren | | | | |

HTIU

Für alle in das P15-Menü aufgenommenen Parameter stehen drei im Betrieb umschaltbare Parameterwerte zur Verfügung. Die Einstellung dieser Werte erfolgt bei aktivierter P15-Funktion mit den Parametern des jeweiligen P15-Satzes.

Wird versucht, bei aktiver P15-Parameterumschaltung einen der P15-Parameter über die Matrixstruktur zu verstellen, erfolgt an der Matrix-Bedieneinheit die Meldung "Parametrierung gesperrt, Parametersatzumschaltung aktiviert!".

8 P01 023 DE.04/04

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B2.17 | P15 Parameterauswahl | | | | |

Parameter B2.17 "P15 Parameterauswahl" beinhaltet einen Editiermodus, in dem die zur Umschaltung vorgesehenen Parameter anhand der gewohnten Matrixstruktur ausgewählt werden können. Zur Auswahl stehen alle im Betrieb verstellbaren Parameter.

Mit Hilfe der Funktionstaste F1 wird ein angewählter Parameter in das P15-Menü aufgenommen (→ P15) oder ein bereits darin enthaltener Parameter aus dem P15-Menü entfernt (P15 →).

**Makro M1: Allgemeine Verwendung (Werksmakro)**

Durch Einstellung des Parameters B2.02 Makroauswahl auf "1 .. Makro 1 laden", werden die Parameter entsprechend dem Makro 1 in den Gerätespeicher geladen.

Bestehende Parameter werden beim Laden eines Makros überschrieben !

Das Makro M1 stellt eine bewußt einfach gehaltene Einstellungsvariante dar, die für eine Vielzahl von Applikationen alle benötigten Funktionalitäten bereithält. Es findet typischerweise bei SPS-automatisierten Anlagen mit konventioneller Verdrahtung Anwendung, bei denen der Frequenzumrichter als intelligenter Aktor verwendet wird.

Die Steuerbefehlsvorgabe erfolgt in 2-Draht Technik getrennt für beide Drehrichtungen über die Klemmleiste des Grundgerätes. Der Sollwert für die Frequenzvorgabe ist als 4...20 mA Signal vorgesehen.

Über die Matrix-Bedieneinheit BE11 oder das eingebaute LED-Bedienfeld ist eine Lokal-Steuerung des Gerätes möglich.

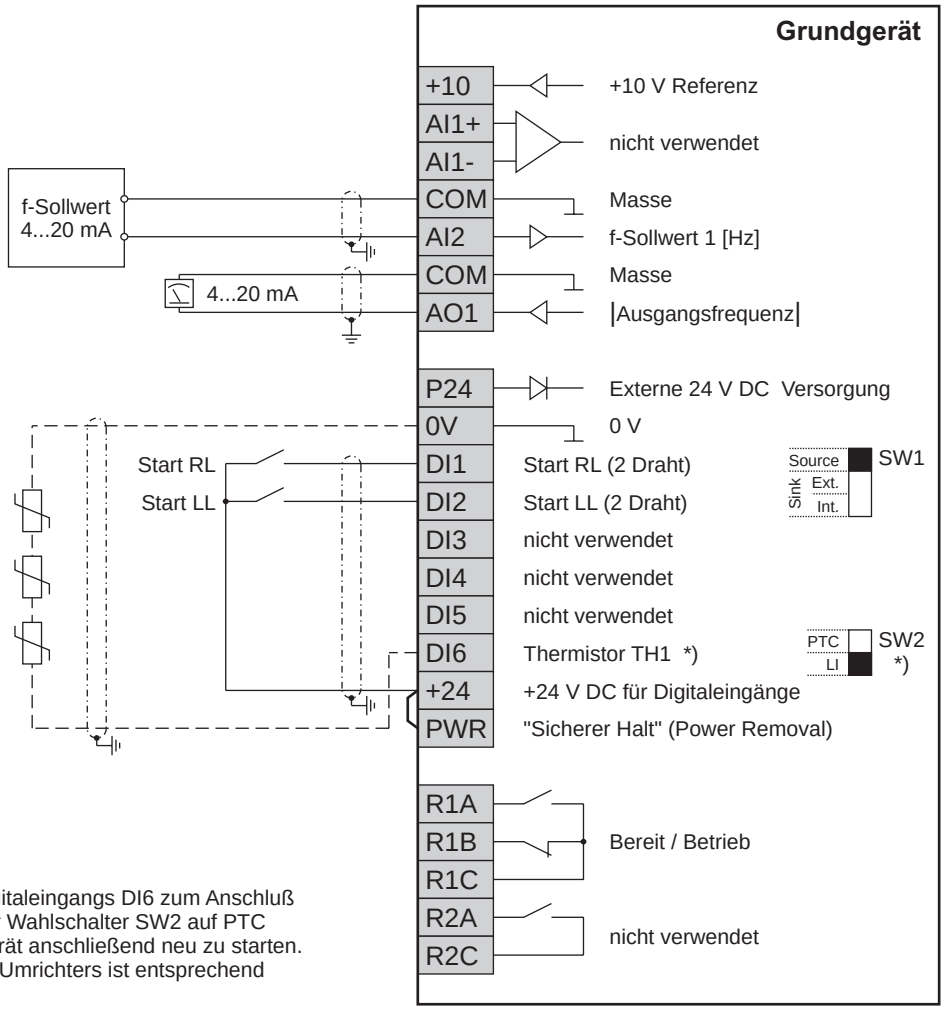
Die Makrowerte stellen eine Vorparametrierung des Frequenzumrichters dar. Uneingeschränkt und unabhängig der Makroeinstellung stehen im *>pDRIVE< MX eco* immer alle Funktionen zur Verfügung. Diese können je nach applikationsseitigen Anforderungen aktiviert oder geändert werden.

Das Makro M1 entspricht der Gerätewerkseinstellung.

HTIU

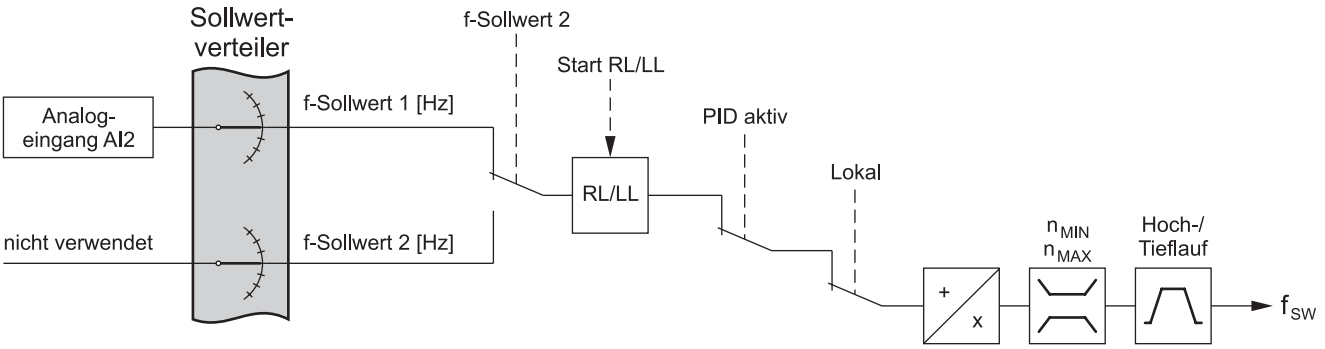
8 P01 023 DE.04/04

*Klemmleistenbelegung Makro M1*




*) Bei Verwendung des Digitaleingangs DI6 zum Anschluß eines Thermistors ist der Wahlschalter SW2 auf PTC umzustellen und das Gerät anschließend neu zu starten. Die Parametrierung des Umrichters ist entsprechend anzupassen.

*Sollwertpfad Makro M1*




*Parameterliste Makro M1*

| Parameter | | Voreinstellung Makro 1 |
|---|---|---|
| A6.01 | Auswahl oberes Feld | 1 .. Istfrequenz |
| A6.02 | Auswahl mittleres Feld | 9 .. f-SW vor Rampe |
| A6.03 | Auswahl unteres Feld | 2 .. Motorstrom in A |
| B3.01 | Netzspannung | 2 .. 400 V - 50/60 Hz |
| B3.02 | Regelverfahren | 1 .. VC Standard |
| B3.17 | R1 Kompensation | 80 % |
| B3.24 | Stopmodus | 2 .. Tieflauframpe |
| C2.01 | Minimalfrequenz | 0 Hz |
| C2.02 | Maximalfrequenz | 50 Hz |
| C2.03 | Freigabe Drehrichtung | 3 .. Rechts & Linkslauf |
| C2.05 | Hochlauframpe 1 | 10 s |
| C2.06 | Tieflauframpe 1 | 10 s |
| C2.11 | Start-Rampe | 0 s |
| D1.08 | AI2 Verwendung | 1 .. f-Sollwert 1 [Hz] |
| D1.09 | AI2 Signalart | 4 .. 4 ... 20 mA |
| D1.10 | AI2 min-Wert | 0 Hz |
| D1.11 | AI2 max-Wert | 50 Hz |
| D2.01 | DI 1 Verwendung | 1 .. Start RL (2 Draht) |
| D2.02 | DI 2 Verwendung | 2 .. Start LL (2 Draht) |
| D3.01 | AO1 Auswahl | 3 .. Istfrequenz |
| D3.02 | AO1 Signalart | 4 .. 4 ... 20 mA |
| D3.03 | AO1 min-Wert | 0 Hz |
| D3.04 | AO1 max-Wert | 50 Hz |

| Parameter | | Voreinstellung Makro 1 |
|---|---|---|
| D3.05 | AO1 Filterzeit | 0,1 s |
| D4.01 | R1 Verwendung | 3 .. Bereit / Betrieb |
| E1.01 | I max 1 MX eco: | 135 % |
| | MX pro: | geräteabhängig (135 oder 165 %) |
| E1.05 | M Begr. Motor | 300 % |
| E1.17 | Verhalten bei Begrenz. | 1 .. Begrenzung erlaubt |
| E1.21 | Verhalten bei Tieflauf | 1 .. Rampenanpassung |
| E2.01 | TH1 Motorzuordnung | 0 .. nicht verwendet |
| E2.02 | TH1 Aktivierung | 2 .. Bereit und Betrieb |
| E2.03 | TH1 Reaktion | 3 .. -Δt- Störung |
| E2.04 | TH1 Zeit Δt | 0 s |
| E2.05 | TH1 Überprüfung | 1 .. aktiv |
| E2.18 | M1 - Überlast Überw. | 1 .. Standard |
| E2.19 | M1 - Reaktion | 3 .. Warnung-Störung |
| E2.20 | M1 - Imax bei 0Hz | 50 % |
| E2.21 | M1 - Imax bei fnenn | 100 % |
| E2.22 | M1 - Therm. Eckfrequ. | 35 Hz |
| E2.23 | M1 - Motorzeitkonst. | 5 min |
| E2.25 | M1 - Warnpegel | 100% |
| E2.26 | M1 - Auslösepegel | 110 % |
| E2.42 | Blockierschutz Überw. | 1 .. aktiv |

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

**Makro M2: Antriebe mit PID-Prozeßregelung**

Durch Einstellung des Parameters B2.02 Makroauswahl auf "2 .. Makro 2 laden", werden die Parameter entsprechend dem Makro 2 in den Gerätespeicher geladen.

Bestehende Parameter werden beim Laden eines Makros überschrieben !

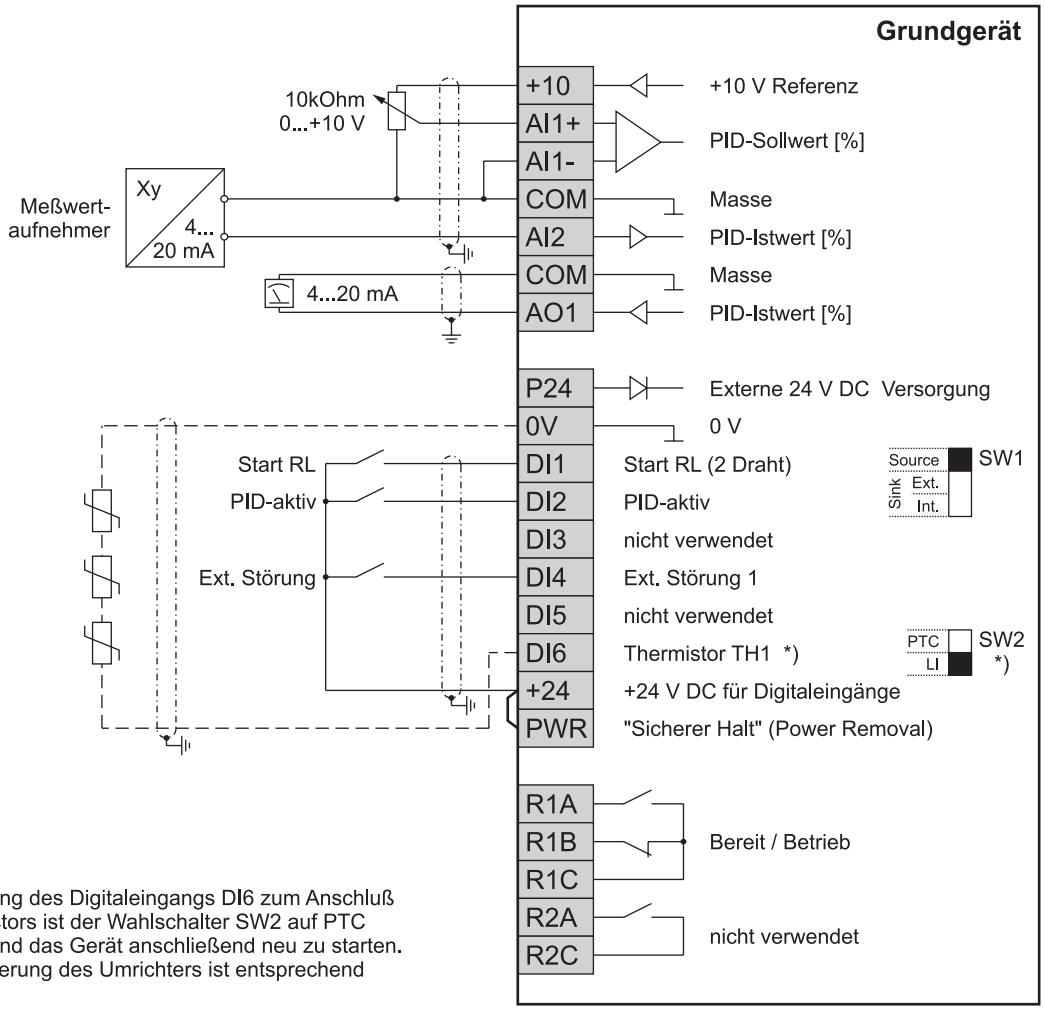
Das Makro M2 ist eine typische Einstellungsvariante für Antriebe mit PID-Regler, wie sie z.B. bei Pumpen, Lüftern, Kompressoren usw. zur Anwendung kommt.

Die Steuerbefehlsvorgabe erfolgt in 2-Draht Technik für Rechtslauf über die Klemmleiste des Grundgerätes, der PID-Sollwert ist dem Analogeingang AI1 (0...10 V), der PID-Istwert AI2 (0...10 V oder 4...20 mA) zugeordnet. Mithilfe eines Digitaleinganges kann vom Regelbetrieb in den Steuerbetrieb umgeschaltet werden, wobei in diesem Fall der Sollwert an AI1 auch für die Frequenzvorgabe herangezogen wird.

Neben dem Regel- und Stellbetrieb (über die Klemmleiste) ist über die Matrix-Bedieneinheit BE11 oder das eingebaute LED-Bedienfeld auch eine Lokal-Steuerung des Gerätes möglich.

Die Makrowerte stellen eine Vorparametrierung des Frequenzumrichters dar. Uneingeschränkt und unabhängig der Makroeinstellung stehen im *>pDRIVE< MX eco* immer alle Funktionen zur Verfügung. Diese können je nach applikationsseitigen Anforderungen aktiviert oder geändert werden.

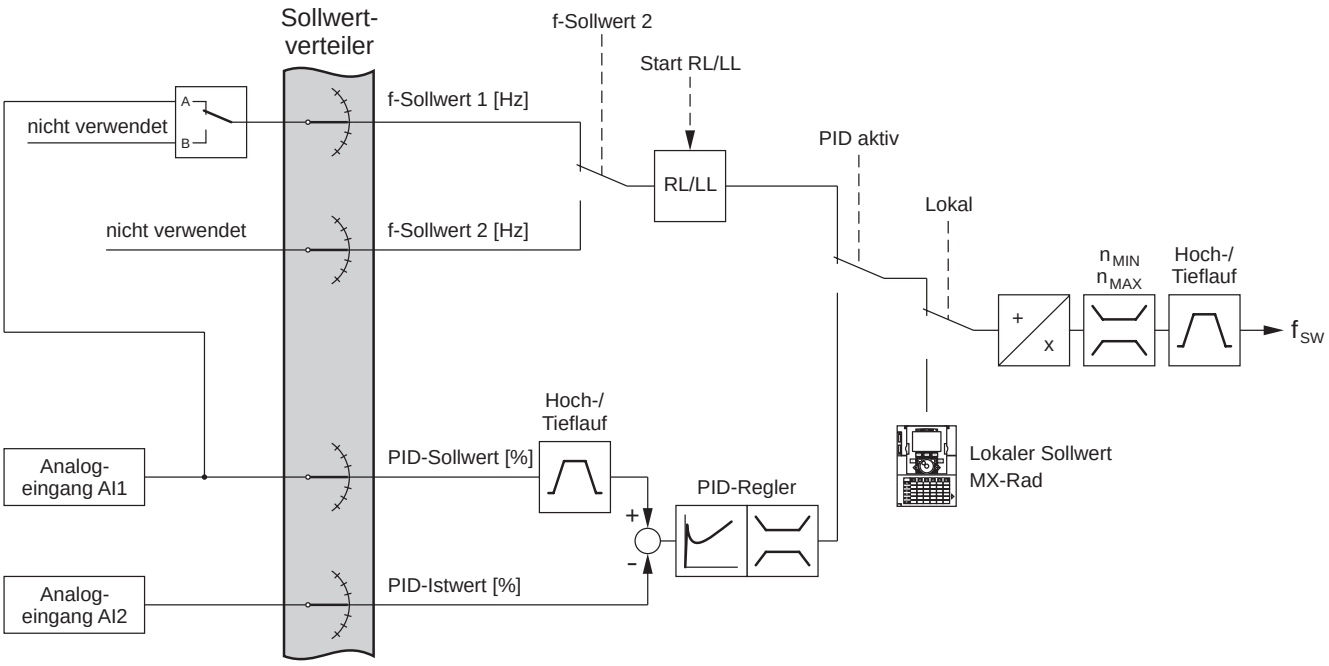
*>pDRIVE< MX eco Klemmleistenbelegung Makro M2*




*) Bei Verwendung des Digitaleingangs DI6 zum Anschluß eines Thermistors ist der Wahlschalter SW2 auf PTC umzustellen und das Gerät anschließend neu zu starten. Die Parametrierung des Umrichters ist entsprechend anzupassen.

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

*>pDRIVE< MX eco Sollwertpfad Makro M2*




HTIU

8 P01 023 DE.04/04

*Parameterliste Makro M2*

| Parameter | | Voreinstellung Makro 2 |
|---|---|---|
| A6.01 | Auswahl oberes Feld | 10 .. PID-Sollwert |
| A6.02 | Auswahl mittleres Feld | 9 .. f-SW vor Rampe |
| A6.03 | Auswahl unteres Feld | 11 .. PID-Istwert |
| B3.01 | Netzspannung | 2 .. 400 V - 50/60 Hz |
| B3.02 | Regelverfahren | 1 .. VC Standard |
| C1.54 | SW Umsch. Verwend. | 1 .. f-Sollwert 1 [Hz] |
| C1.55 | SW Umsch. Auswahl | 1 .. Wert A |
| C1.56 | SW Umsch. Eingang A | 1 .. AI 1 |
| C1.57 | SW Umsch. Eingang B | 0 .. nicht verwendet |
| C2.01 | Minimalfrequenz | 15 Hz |
| C2.02 | Maximalfrequenz | 50 Hz |
| C2.03 | Freigabe Drehrichtung | 1 .. Rechtslauf |
| C2.05 | Hochlauframpe 1 | 1,5 s |
| C2.06 | Tieflauframpe 1 | 1,5 s |
| C2.11 | Start-Rampe | 5 s |
| C4.07 | Regelmodus | 2 .. PID - n / DI abh. |
| C4.08 | Regelsinn | 1 .. normal |
| C4.09 | P-Anteil | 0,2 |
| C4.10 | I-Anteil | 0,8 s |
| C4.11 | D-Anteil | 0 s |
| C4.12 | D-max | 50 Hz |
| C4.13 | Stellgröße min. | 15 Hz |
| C4.14 | Stellgröße max. | 50 Hz |
| C4.18 | Sollwertrampe HL | 10 s |
| C4.19 | Sollwertrampe TL | 10 s |
| C4.34 | PID Multiplikator | 1 |
| C4.35 | PID Divisor | 1 |
| C4.36 | PID Offset | 0 |
| D1.01 | AI1 Verwendung | 6 .. PID-Sollwert [%] |
| D1.02 | AI1 Signalart | 1 .. 0 ... 10V |
| D1.03 | AI1 min-Wert | 0 % |
| D1.04 | AI1 max-Wert | 100 % |
| D1.08 | AI2 Verwendung | 7 .. PID-Istwert [%] |
| D1.09 | AI2 Signalart | 4 .. 4 ... 20 mA |

| Parameter | | Voreinstellung Makro 2 |
|---|---|---|
| D1.10 | AI2 min-Wert | 0 % |
| D1.11 | AI2 max-Wert | 150 % |
| D2.01 | DI 1 Verwendung | 1 .. Start RL (2 Draht) |
| D2.02 | DI 2 Verwendung | 35 .. PID-aktiv |
| D2.04 | DI 4 Verwendung | 29 .. Ext. Störung 1 |
| D3.01 | AO1 Auswahl | 27 .. PID-Istwert [%] |
| D3.02 | AO1 Signalart | 4 .. 4 ... 20 mA |
| D3.03 | AO1 min-Wert | 0 % |
| D3.04 | AO1 max-Wert | 100 % |
| D3.05 | AO1 Filterzeit | 0 s |
| D4.01 | R1 Verwendung | 3 .. Bereit / Betrieb |
| E1.01 | I max 1 | 135 % |
| E1.05 | M Begr. Motor | 300 % |
| E1.17 | Verhalten bei Begrenz. | 1 .. Begrenzung erlaubt |
| E1.21 | Verhalten bei Tieflauf | 1 .. Rampenanpassung |
| E2.01 | TH1 Motorzuordnung | 0 .. nicht verwendet |
| E2.02 | TH1 Aktivierung | 2 .. Bereit und Betrieb |
| E2.03 | TH1 Reaktion | 3 .. -Δt- Störung |
| E2.04 | TH1 Zeit Δt | 0 s |
| E2.05 | TH1 Überprüfung | 1 .. aktiv |
| E2.18 | M1 - Überlast Überw. | 1 .. Standard |
| E2.19 | M1 - Reaktion | 3 .. Warnung-Störung |
| E2.20 | M1 - Imax bei 0Hz | 50 % |
| E2.21 | M1 - Imax bei fnenn | 100 % |
| E2.22 | M1 - Therm. Eckfrequ. | 35 Hz |
| E2.23 | M1 - Motorzeitkonst. | 5 min |
| E2.25 | M1 - Warnpegel | 100% |
| E2.26 | M1 - Auslösepegel | 110 % |
| E2.42 | Blockierschutz Überw. | 1 .. aktiv |
| E3.34 | Ext. Störung 1 Überw. | 2 .. N.O. Bereit / Betrieb |
| E3.35 | Ext. Störung 1 Reakt. | 3 .. -Δt- Störung |
| E3.36 | Startausblendzeit | 0 s |
| E3.37 | Zeit Δt | 0 s |

**Makro M3: Antriebe mit PID-Prozeßregelung und Kaskadenbetrieb**

Durch Einstellung des Parameters B2.02 Makroauswahl auf "3 .. Makro 3 laden", werden die Parameter entsprechend dem Makro 3 in den Gerätespeicher geladen.

Bestehende Parameter werden beim Laden eines Makros überschrieben !

Das Makro M3 ist eine typische Einstellungsvariante für Antriebe in Kaskadenschaltung mit aktivem PID-Regelkreis, wie sie z.B. bei Druckerhöhungsanlagen, Wasserwerken usw. zur Anwendung kommt.

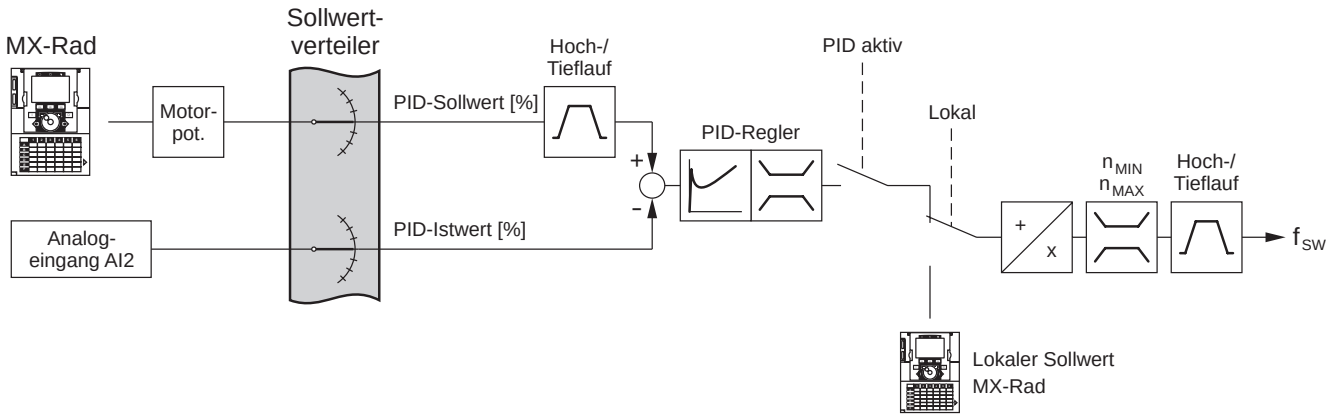
Die Konfiguration ist entsprechend dem Aufbau der "Netzkaskade 1" mit einem drehzahlgeregelten Leitantrieb und zwei Folgeantrieben ausgelegt. Die Steuerung der Folgeantriebe erfolgt durch Auswertung der Regelabweichung des PID-Regelkreises am Leitantrieb, der mit Hilfe zweier Ausgangsrelais die Folgeantriebe zu- und abschaltet.

Die Steuerbefehlsvorgabe erfolgt in 2-Draht Technik für Rechtslauf über die Klemmleiste des Grundgerätes, der PID-Sollwert wird direkt am Umrichter mithilfe des Einstellrades an der Matrix-Bedieneinheit BE11 oder mit den Pfeiltasten am eingebauten LED-Bedienfeld vorgegeben. Der PID-Istwert ist dem Analogeingang AI2 (0...10 V oder 4...20 mA) zugeordnet. Zur Meldung der Betriebsbereitschaft der beiden Folgeantriebe ist je ein Digitaleingang am Leitantrieb vorgesehen. Die Schaltung der Folgeantriebe erfolgt mit dem Kriterium des Betriebsstundenausgleiches mit Hilfe zweier Relaisausgänge.

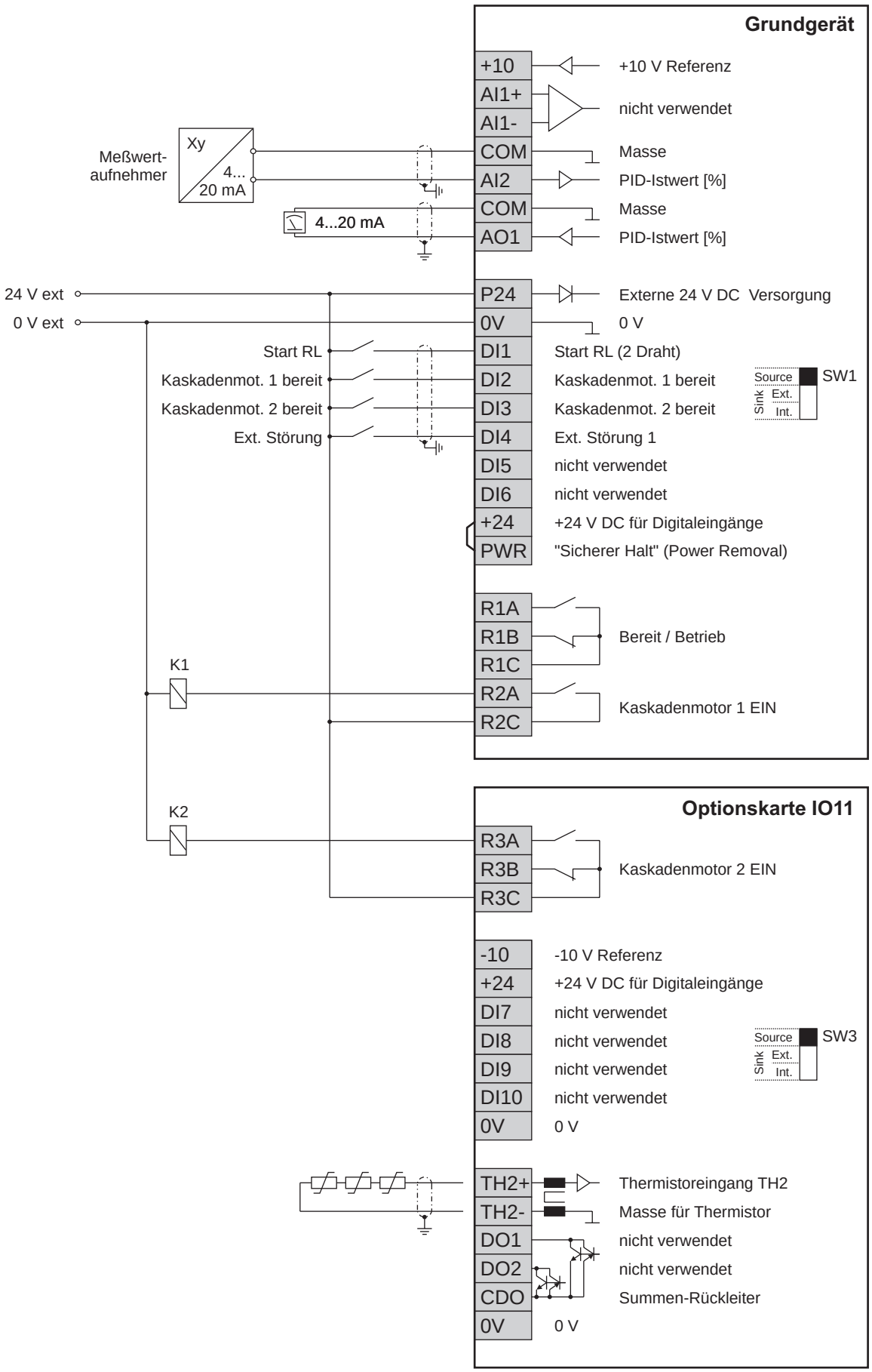
Neben dem Regel- und Stellbetrieb (über die Klemmleiste) ist über die Matrix-Bedieneinheit BE11 oder das eingebaute LED-Bedienfeld auch eine Lokal-Steuerung des Gerätes möglich.

Die Makrowerte stellen eine Vorparametrierung des Frequenzumrichters dar. Uneingeschränkt und unabhängig der Makroeinstellung stehen im *>pDRIVE< MX eco* immer alle Funktionen zur Verfügung. Diese können je nach applikationsseitigen Anforderungen aktiviert oder geändert werden.

*>pDRIVE< MX eco Sollwertpfad Makro M3*




HTIU
8 P01 023 DE.04/04




HTIU

8 P01 023 DE.04/04

| Parameter | | Voreinstellung Makro 3 |
|---|---|---|
| A6.01 | Auswahl oberes Feld | 10 .. PID-Sollwert |
| A6.02 | Auswahl mittleres Feld | 9 .. f-SW vor Rampe |
| A6.03 | Auswahl unteres Feld | 11 .. PID-Istwert |
| B3.01 | Netzspannung | 2 .. 400 V - 50/60 Hz |
| B3.02 | Regelverfahren | 1 .. VC Standard |
| C1.18 | Motorpot Verwendung | 6 .. PID-Sollwert [%] |
| C1.19 | Motorpot Funktion | 2 .. MX-Rad |
| C1.20 | Motorpot min Wert | 0 % |
| C1.21 | Motorpot max Wert | 100 % |
| C1.22 | Motorpot Hochlaufzeit | 5 s |
| C1.23 | Motorpot Tieflaufzeit | 10 s |
| C1.24 | Motorpot SW speichern | 1 .. immer |
| C2.01 | Minimalfrequenz | 15 Hz |
| C2.02 | Maximalfrequenz | 50 Hz |
| C2.03 | Freigabe Drehrichtung | 1 .. Rechtslauf |
| C2.05 | Hochlauframpe 1 | 1,5 s |
| C2.06 | Tieflauframpe 1 | 1,5 s |
| C2.11 | Start-Rampe | 5 s |
| C3.01 | Kaskaden-Art | 1 .. Netzkaskade 1 |
| C3.09 | Anzahl Kaskadenpump. | 2 |
| C3.10 | Hand / Auto - Schalter | 1 .. verwendet |
| C3.11 | Betriebsmodus K.Mot1 | 1 .. AUTO |
| C3.12 | Betriebsmodus K.Mot2 | 1 .. AUTO |
| C3.15 | Schaltverfahren | 1 .. Druckauswertung |
| C3.18 | max. Reglerabweichung | 10 % |
| C3.19 | Übersteuergrenze | 30 % |
| C3.32 | Zuschaltverzögerung | 30 s |
| C3.33 | Abschaltverzögerung | 30 s |
| C3.34 | Übersteuerzeit | 10 s |
| C3.35 | min Umschaltzeit | 10 s |
| C3.38 | Motorwechsel | 2 .. optimierte Folge |
| C3.39 | Wechsel Führungsantr. | 1 .. bei Stop |
| C3.40 | Zeitfenster | 72 h |
| C3.41 | Zeit Führungsantrieb | 24 h |
| C4.07 | Regelmodus | 1 .. PID - n |
| C4.08 | Regelsinn | 1 .. normal |
| C4.09 | P-Anteil | 0,2 |
| C4.10 | I-Anteil | 0,8 s |
| C4.11 | D-Anteil | 0 s |
| C4.12 | D-max | 50 Hz |
| C4.13 | Stellgröße min. | 15 Hz |
| C4.14 | Stellgröße max. | 50 Hz |
| C4.18 | Sollwertrampe HL | 10 s |

| Parameter | | Voreinstellung Makro 3 |
|---|---|---|
| C4.19 | Sollwertrampe TL | 10 s |
| C4.34 | PID Multiplikator | 1 |
| C4.35 | PID Divisor | 1 |
| C4.36 | PID Offset | 0 |
| D1.08 | AI2 Verwendung | 7 .. PID-Istwert [%] |
| D1.09 | AI2 Signalart | 4 .. 4 ... 20 mA |
| D1.10 | AI2 min-Wert | 0 % |
| D1.11 | AI2 max-Wert | 150 % |
| D2.01 | DI 1 Verwendung | 1 .. Start RL (2 Draht) |
| D2.02 | DI 2 Verwendung | 50 .. Kaskadenmot. 1 bereit |
| D2.03 | DI 3 Verwendung | 51 .. Kaskadenmot. 2 bereit |
| D2.04 | DI 4 Verwendung | 29 .. Ext. Störung 1 |
| D3.01 | AO1 Auswahl | 27 .. PID-Istwert [%] |
| D3.02 | AO1 Signalart | 4 .. 4 ... 20 mA |
| D3.03 | AO1 min-Wert | 0 % |
| D3.04 | AO1 max-Wert | 100 % |
| D3.05 | AO1 Filterzeit | 0 s |
| D4.01 | R1 Verwendung | 3 .. Bereit / Betrieb |
| D4.02 | R2 Verwendung | 30 .. Kaskadenmotor 1 EIN |
| D4.03 | R3 Verwendung | 31 .. Kaskadenmotor 2 EIN |
| E1.01 | I max 1 | 135 % |
| E1.05 | M Begr. Motor | 300 % |
| E1.17 | Verhalten bei Begrenz. | 1 .. Begrenzung erlaubt |
| E1.21 | Verhalten bei Tieflauf | 1 .. Rampenanpassung |
| E2.06 | TH2 Motorzuordnung | 0 .. nicht verwendet |
| E2.07 | TH2 Aktivierung | 2 .. Bereit und Betrieb |
| E2.08 | TH2 Reaktion | 3 .. -Δt- Störung |
| E2.09 | TH2 Zeit Δt | 0 s |
| E2.10 | TH2 Überprüfung | 0 .. nicht aktiv |
| E2.18 | M1 - Überlast Überw. | 1 .. Standard |
| E2.19 | M1 - Reaktion | 3 .. Warnung-Störung |
| E2.20 | M1 - Imax bei 0Hz | 50 % |
| E2.21 | M1 - Imax bei fnenn | 100 % |
| E2.22 | M1 - Therm. Eckfrequ. | 35 Hz |
| E2.23 | M1 - Motorzeitkonst. | 5 min |
| E2.25 | M1 - Warnpegel | 100% |
| E2.26 | M1 - Auslösepegel | 110 % |
| E2.42 | Blockierschutz Überw. | 1 .. aktiv |
| E3.34 | Ext. Störung 1 Überw. | 2 .. N.O. Bereit / Betrieb |
| E3.35 | Ext. Störung 1 Reakt. | 3 .. -Δt- Störung |
| E3.36 | Startausblendzeit | 0 s |
| E3.37 | Zeit Δt | 0 s |

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

**Makro M4: Allgemeine Verwendung Feldbusanschaltung**

Durch Einstellung des Parameters B2.02 Makroauswahl auf "4 .. Makro 4 laden", werden die Parameter entsprechend dem Makro 4 in den Gerätespeicher geladen.

Bestehende Parameter werden beim Laden eines Makros überschrieben !

Das Makro M4 stellt eine bewußt einfach gehaltene Einstellungsvariante dar, die für eine Vielzahl von industriellen Applikationen vorgesehen ist. Das Makro findet typischerweise Anwendung bei SPS-automatisierten Anlagen mit Profibusanbindung, bei denen der Frequenzumrichter als intelligenter Aktor verwendet wird.

Die Steuerbefehlsvorgabe sowie die Soll-/Istwertübermittlung erfolgt entsprechend des Profidrive-Profils nach PPO4. Zur Realisierung einer Bedienstellenumschaltung ist neben der Feldbusanschaltung auch der konventionelle Klemmleistenbetrieb mit 2-Draht Steuerbefehlen und Sollwert am Analogeingang AI2 vorparametriert.

Zwischen Bus- und Klemmleistenbetrieb kann mit Hilfe eines Digitaleinganges umgeschaltet werden.

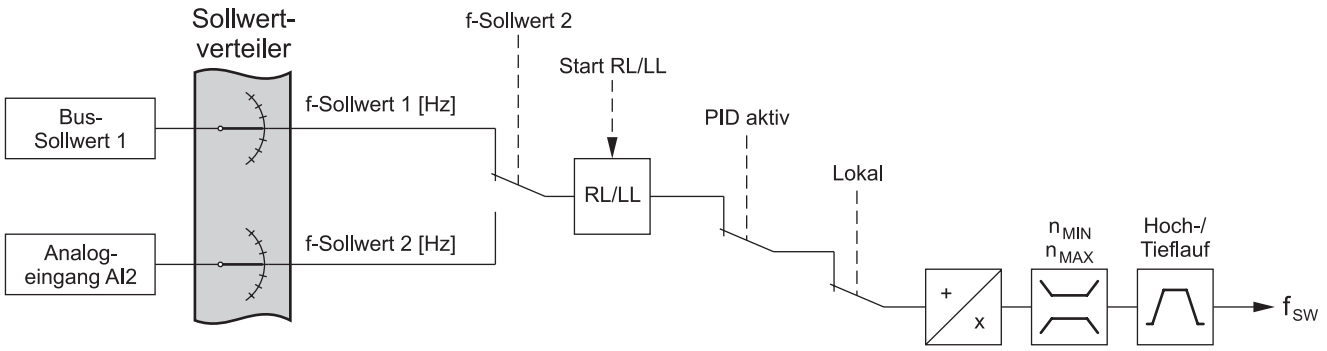
Unabhängig der Bedienstellenumschaltung Bus/Klemmleiste ist über die Matrix-Bedieneinheit BE11 oder das eingebaute LED-Bedienfeld eine Vorort-Steuerung des Gerätes möglich.

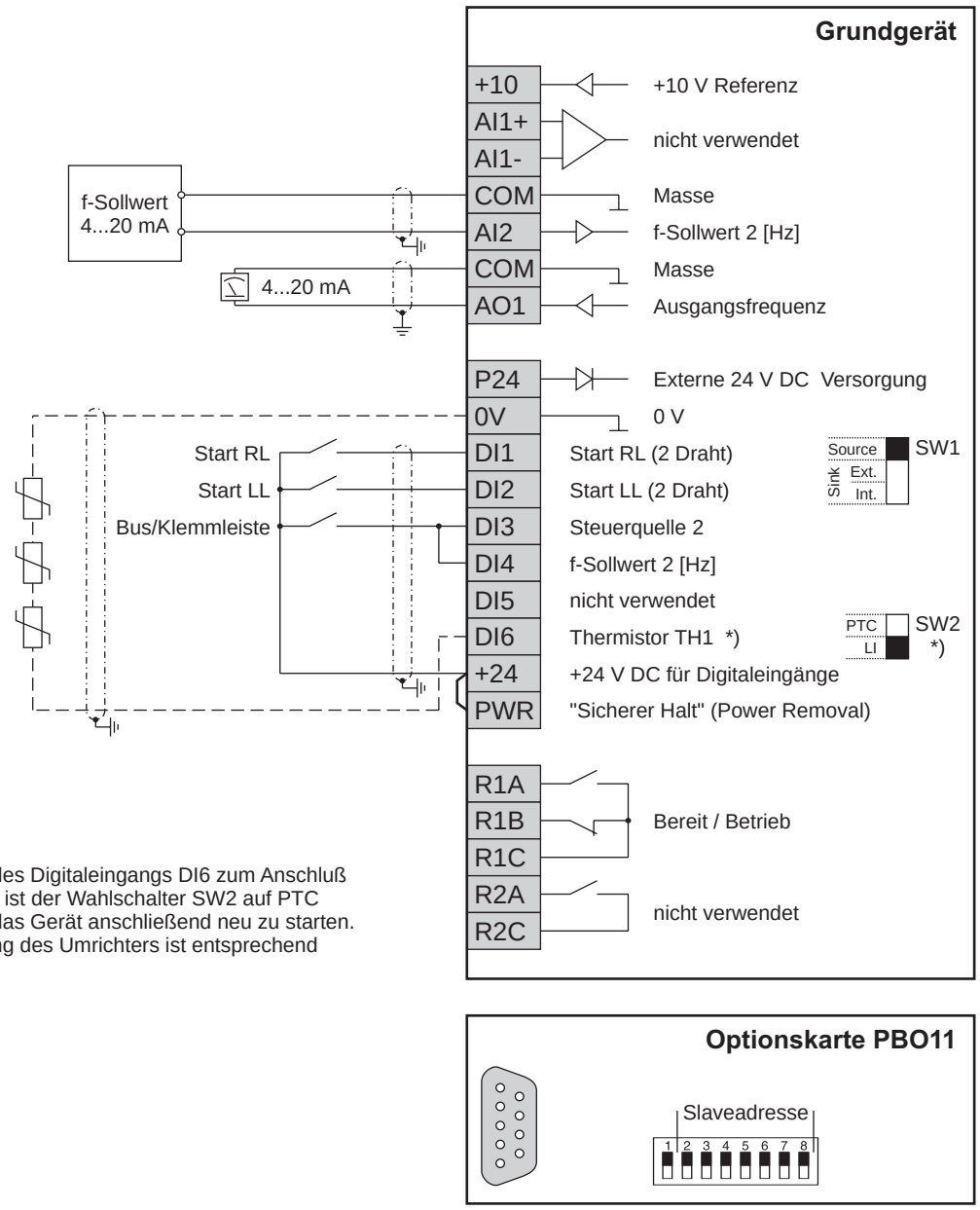
Die Makrowerte stellen eine Vorparametrierung des Frequenzumrichters dar. Uneingeschränkt und unabhängig der Makroeinstellung stehen im *>pDRIVE< MX eco* immer alle Funktionen zur Verfügung. Diese können je nach applikationsseitigen Anforderungen aktiviert oder geändert werden.

HTIU

8 P01 023 DE.04/04

*Sollwertpfad Makro M4*






*) Bei Verwendung des Digitaleingangs DI6 zum Anschluß eines Thermistors ist der Wahlschalter SW2 auf PTC umzustellen und das Gerät anschließend neu zu starten. Die Parametrierung des Umrichters ist entsprechend anzupassen.

*Parameterliste Makro M4*

| Parameter | | Voreinstellung Makro 4 |
|---|---|---|
| A6.01 | Auswahl oberes Feld | 1 .. Istfrequenz |
| A6.02 | Auswahl mittleres Feld | 9 .. f-SW vor Rampe |
| A6.03 | Auswahl unteres Feld | 2 .. Motorstrom in A |
| B3.01 | Netzspannung | 2 .. 400 V - 50/60 Hz |
| B3.02 | Regelverfahren | 1 .. VC Standard |
| B3.17 | R1 Kompensation | 80 % |
| B3.24 | Stopmodus | 2 .. Tieflauframpe |
| C2.01 | Minimalfrequenz | 0 Hz |
| C2.02 | Maximalfrequenz | 50 Hz |
| C2.03 | Freigabe Drehrichtung | 3 .. Rechts & Linkslauf |
| C2.05 | Hochlauframpe 1 | 10 s |
| C2.06 | Tieflauframpe 1 | 10 s |
| D1.08 | AI2 Verwendung | 2 .. f-Sollwert 2 [Hz] |
| D1.09 | AI2 Signalart | 4 .. 4 ... 20 mA |
| D1.10 | AI2 min-Wert | 0 % |
| D1.11 | AI2 max-Wert | 50 % |
| D2.01 | DI 1 Verwendung | 1 .. Start RL (2 Draht) |
| D2.02 | DI 2 Verwendung | 2 .. Start LL (2 Draht) |
| D2.03 | DI 3 Verwendung | 23 .. Steuerquelle 2 |
| D2.04 | DI 4 Verwendung | 22 .. f-Sollwert 2 [Hz] |
| D3.01 | AO1 Auswahl | 3 .. Istfrequenz |
| D3.02 | AO1 Signalart | 4 .. 4 ... 20 mA |
| D3.03 | AO1 min-Wert | 0 Hz |
| D3.04 | AO1 max-Wert | 50 Hz |
| D4.01 | R1 Verwendung | 3 .. Bereit / Betrieb |
| D6.01 | Busauswahl | 3 .. Profibus |
| D6.02 | Führung gefordert | 1 .. aktiv |
| D6.03 | Busfehler Reaktion | 1 .. Störung |
| D6.04 | Busfehler Verz. Zeit | 0,5 s |
| D6.33 | Ein nach AUS 1 | 1 .. aktiv |
| D6.100 | Anzahl Bus-Sollwerte | 5 .. 1 STW + 5 SW |
| D6.101 | SW1 Verwendung | 1 .. f-Sollwert 1 [Hz] |
| D6.102 | SW1 min-Wert | 0 Hz |
| D6.103 | SW1 max-Wert | 50 Hz |
| D6.137 | Anzahl Istwerte | 5 .. 1 ZTW + 5 IW |
| D6.138 | IW 1 Auswahl | 1 .. Istfrequenz |
| D6.139 | IW 1 min-Wert | 0 Hz |
| D6.140 | IW 1 max-Wert | 50 Hz |
| D6.141 | IW 1 Filterzeit | 0,1 s |

| Parameter | | Voreinstellung Makro 4 |
|---|---|---|
| D6.142 | IW 2 Auswahl | 3 .. Motorstrom |
| D6.143 | IW 2 min-Wert | 0 % |
| D6.144 | IW 2 max-Wert | 100 % |
| D6.145 | IW 2 Filterzeit | 0,1 s |
| D6.146 | IW 3 Auswahl | 4 .. Drehmoment |
| D6.147 | IW 3 min-Wert | 0 % |
| D6.148 | IW 3 max-Wert | 100 % |
| D6.149 | IW 3 Filterzeit | 0,1 s |
| D6.150 | IW 4 Auswahl | 8 .. Leistung |
| D6.151 | IW 4 min-Wert | 0 % |
| D6.152 | IW 4 max-Wert | 100 % |
| D6.153 | IW 4 Filterzeit | 0,1 s |
| D6.154 | IW 5 Auswahl | 58 .. Akt. Störung Index |
| D6.155 | IW 5 min-Wert | 0 % |
| D6.156 | IW 5 max-Wert | 100 % |
| D6.157 | IW 5 Filterzeit | 0,0 s |
| E1.01 | I max 1 MX eco: | 135 % |
| | MX pro: | geräteabhängig (135 oder 165 %) |
| E1.05 | M Begr. Motor | 300 % |
| E1.17 | Verhalten bei Begrenz. | 1 .. Begrenzung erlaubt |
| E1.21 | Verhalten bei Tieflauf | 1 .. Rampenanpassung |
| E2.01 | TH1 Motorzuordnung | 0 .. nicht verwendet |
| E2.02 | TH1 Aktivierung | 2 .. Bereit und Betrieb |
| E2.03 | TH1 Reaktion | 3 .. -$\Delta$t- Störung |
| E2.04 | TH1 Zeit $\Delta$t | 0 s |
| E2.05 | TH1 Überprüfung | 1 .. aktiv |
| E2.18 | M1 - Überlast Überw. | 1 .. Standard |
| E2.19 | M1 - Reaktion | 3 .. Warnung-Störung |
| E2.20 | M1 - Imax bei 0Hz | 50 % |
| E2.21 | M1 - Imax bei fnenn | 100 % |
| E2.22 | M1 - Therm. Eckfrequ. | 35 Hz |
| E2.23 | M1 - Motorzeitkonst. | 5 min |
| E2.25 | M1 - Warnpegel | 100% |
| E2.26 | M1 - Auslösepegel | 110 % |
| E2.42 | Blockierschutz Überw. | 1 .. aktiv |
| E4.01 | Steuerquelle 1 | 4 .. Bus |
| E4.02 | Steuerquelle 2 | 1 .. 2-Draht (flankenbew.) |

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

## Netzspannung

| B3.01 | Netzspannung | | | | 2 .. 400 V - 50/60 Hz |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...380 V - 50/60 Hz
2 ...400 V - 50/60 Hz
3 ...440 V - 50/60 Hz
4 ...480 V - 60 Hz

Die Frequenzumrichter >*pDRIVE*< *MX eco* sind als Weitspannungsgeräte konzipiert und können im Spannungsbereich von 380...480 V AC betrieben werden.

Zur Anpassung der internen Spannungswarn- und Schutzpegel ist die korrekte Einstellung der Netzspannung zwingend erforderlich. Eine Fehleinstellung kann zu einer Beschädigung des Gerätes führen !

## Motorcontrol

Zur optimalen Anpassung des verwendeten Motors an die jeweilige Applikation ist die Eingabe der entsprechenden Motortypenschilddaten, die Durchführung der Autotuning-Routine sowie die Wahl eines passenden Motorregelverfahrens erforderlich.

| B3.02 | Regelverfahren | | | | 1 .. VC Standard |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...VC Standard
2 ...VC Enhanced
3 ...VC Economy
5 ...U/f 2 Punkt
6 ...U/f Economy
7 ...U/f 7 Punkt

Im >*pDRIVE*< *MX eco* stehen eine Reihe unterschiedlicher Motorregelungsvarianten zur Verfügung.
Die Auswahl erfolgt nach untenstehender Tabelle:

| Regelverfahren | Kurzbeschreibung | Einstellmöglichkeiten | Typ. Anwendungen |
|---|---|---|---|
| U/f 2 Punkt | Einfache U/f-Kennliniensteuerung | Motornenndaten<br>Startspannung | Standardanwendungen, Mehrmotorenantriebe, Sondermotoren, Sonderwicklungen |
| U/f Economy | U/f Kennliniensteuerung, optimiert für quadratische Lasten | Motornenndaten<br>Startspannung<br>Flußabsenkung | Einfache Anwendungen im Pumpen- und Lüfterbereich |
| U/f 7 Punkt | In 7 Punkten frei konfigurierbare U/f-Kennlinie | Motornenndaten<br>U1/f1...U5/f5 | Sondermotoren und Wicklungen, Dämpfung von Resonanzerscheinungen |

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

| Regelverfahren | Kurzbeschreibung | Einstellmöglichkeiten | Typ. Anwendungen |
|---|---|---|---|
| VC Standard | Feldorientierte Regelung ohne Drehzahlrückführung | Motornenndaten<br>Startmoment<br>Schlupfkompensation<br>$U_{MAX}$ Feldschwächung<br>Autotuning | Werkseinstellung, universell einsetzbare feldorientierte Regelung mit sehr guter Dynamik |
| VC Enhanced | Optimierte feldorientierte Regelung ohne Drehzahlrückführung | Motornenndaten<br>Startmoment<br>Schlupfkompensation<br>$U_{MAX}$ Feldschwächung<br>Autotuning | Anwendungen mit besonderen Anforderungen hinsichtlich Dynamik und Startmomentverhalten, nur für Einzelantriebe z.B. Kompressor, Extruder, Förderband,... |
| VC Economy | Feldorientierte Regelung ohne Drehzahlrückführung optimiert für quadratische Lasten | Motornenndaten<br>Startmoment<br>Schlupfkompensation<br>$U_{MAX}$ Feldschwächung<br>Autotuning<br>Flußabsenkung | Antriebe mit quadratischen Lasten wie Kreiselpumpen und Lüfter.<br>Der Energieverbrauch wird dabei durch eine lastadaptive Verringerung des Magnetisierungsstromvectors optimiert. |

Einzelne Funktionalitäten des Umrichters sind nur bei Verwendung eines dafür geeigneten Motorregelverfahrens möglich. Werden Funktionalitäten aktiviert, die nicht zum aktuell gewählten Motorregelverfahren passen, erfolgt die Warnmeldung "Regelverf. anpassen !".

HTIU

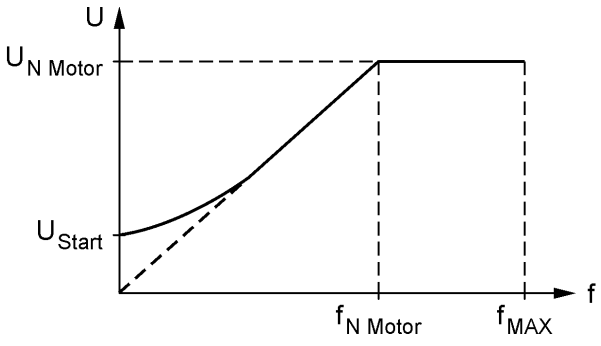
### Einstellungen für U/f Mode (U/f 2 Punkt und U/f 7 Punkt)

| B3.03 | Startspannung | | | | 0 V |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0...100 V | | | | |

8 P01 023 DE.04/04

Bei Verwendung einer U/f-Regelungsvariante kann mit Hilfe dieser Einstellung das Startmoment an die jeweilige Lastanforderung angepaßt werden. Die U/f-Kennlinie wird dabei im Startbereich angehoben, um den statorwiderstandsbedingten Spannungsverlust zu kompensieren.

Die Spannungsanhebung erfolgt unabhängig der tatsächlichen Belastung. Ein längeres Verweilen im Frequenzbereich mit Spannungsanhebung oder eine zu hohe Einstellung führt zu erhöhter Motortemperatur und ist daher zu vermeiden.



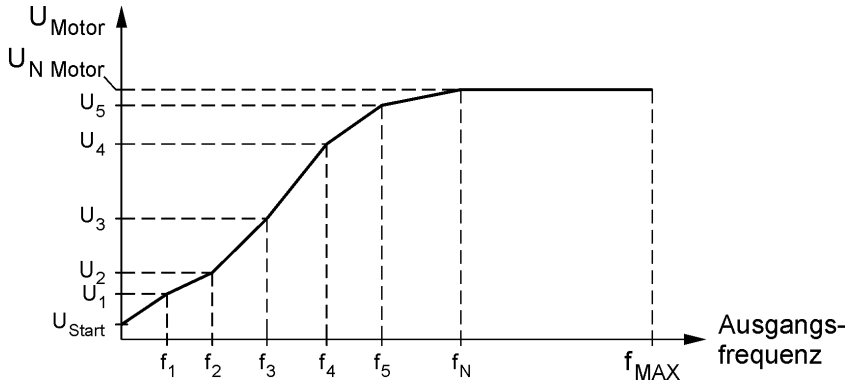

$U_{N\_Motor}$ und $f_{N\_Motor}$ werden in Matrixfeld B4 eingestellt.

### Einstellungen für U/f Mode (U/f 7 Punkt)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B3.04 | U/f - U 1 | | | | 40 V |
| B3.06 | U/f - U 2 | | | | 120 V |
| B3.08 | U/f - U 3 | | | | 200 V |
| B3.10 | U/f - U 4 | | | | 280 V |
| B3.12 | U/f - U 5 | | | | 360 V |
| | 0...1000 V | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B3.05 | U/f - f 1 | | | | 5 Hz |
| B3.07 | U/f - f 2 | | | | 15 Hz |
| B3.09 | U/f - f 3 | | | | 25 Hz |
| B3.11 | U/f - f 4 | | | | 35 Hz |
| B3.13 | U/f - f 5 | | | | 45 Hz |
| | 0...300 Hz | | | | |

Bei Verwendung der Regelungsvariante "U/f 7 Punkt" ist die U/f-Kennlinie nicht linear durch die Punkte $U_{Start}$ / 0 Hz und $U_N$ / $f_N$ definiert. Sie kann mithilfe von 5 weiteren frei wählbaren Wertepaaren für Spannung und Frequenz definiert werden. Dadurch steht vor allem für Sondermotoren, aber auch zur Dämpfung von magnetischen Resonanzerscheinungen im Motor eine universell anpaßbare U/f-Kennlinie zur Verfügung.




$U_{N\_Motor}$ und $f_{N\_Motor}$ werden in Matrixfeld B4 eingestellt.

Die Wertepaare der frei programmierbaren U/f-Kennlinie sind derart zu wählen, daß die Frequenzwerte in steigender Form parametriert werden ($f_1 < f_2 < ... < f_5 < f_{NENN}$).

Sind einzelne Punkte unvollständig oder fehlerhaft parametriert ($f > f_{NENN}$, $U > 1{,}5 \times U_{NENN}$), erfolgt die Warnmeldung "U/f 7 Punkt fehlerhaft".

### Einstellungen für Vector Control Mode

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B3.17 | R1 Kompensation | | | | 80 % |
| | 50...100 % | | | | |

Bei Verwendung einer feldorientierten Regelungsvariante (VC Standard, VC Enhanced oder VC Economy) kann mit diesem Parameter die Wirkung des durch die Autotuning-Routine ermittelten Statorwiderstandes verändert werden.

Bei Einstellung von 100 % wird der tatsächlich ermittelte Statorwiderstand (B4.12) zur Regelung verwendet. Kleinere Einstellwerte führen zu einer prozentuellen Verringerung des Widerstandes.

Eine Überkompensation (Meßwert größer als der reale Wert von R1 und Kabelwiderstand) führt zu Instabilitäten und ist strikt zu vermeiden !

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

| B3.18 | Schlupfkompensation | | | | 100 % |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0...300 % | | | | |

Die Regelung versucht, die Motordrehzahl auch bei wechselnden Lastsituationen konstant zu halten.

Als Maß der Drehzahlabweichung wird der aus den Motornenndaten berechnete Nennschlupf herangezogen. Mit Hilfe der Schlupfkompensation kann die Genauigkeit der lastabhängigen Korrektur angepaßt werden. Werte kleiner 100 % führen zu geringerer, Werte größer 100 % zu stärkerer Kompensation.

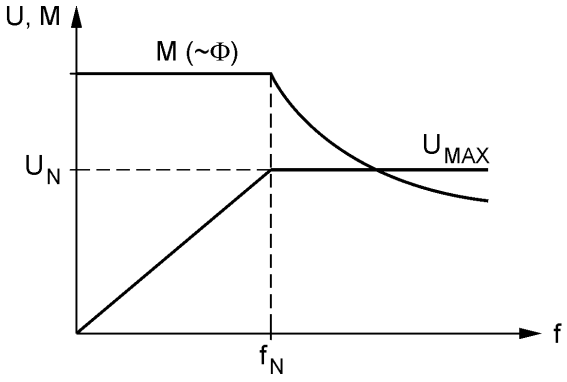
Die Funktion ist nur bei Verwendung einer feldorientierten Regelungsvariante (VC Standard, VC Enhanced oder VC Economy) verfügbar.

| B3.19 | Umax Feldschwächung | | | | 110 % |
|---|---|---|---|---|---|
| | 100...200 % | | | | |

Die Drehzahlregelung des Motors durch den Frequenzumrichter sieht eine proportionale Änderung der Motorspannung in Abhängigkeit der Ausgangsfrequenz vor.

Die Frequenz sowie auch die Spannung steigen linear von Null bis hin zum Motornennpunkt $U_N$ / $f_N$ hin an. Wird die Frequenz über diesen Punkt hinaus weiter erhöht, bleibt die Spannung konstant und der Motor wird dabei in der sogenannten Feldschwächung betrieben.

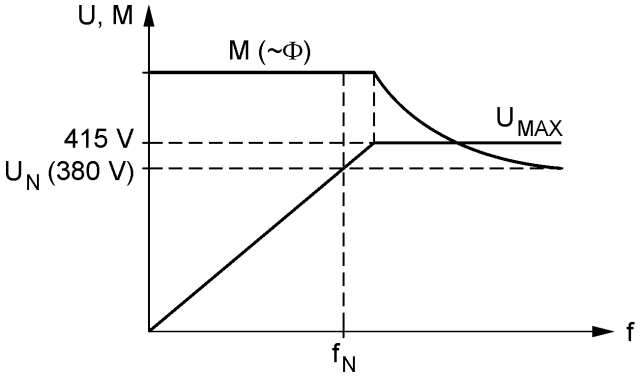
Bei Verwendung einer feldorientierten Regelungsvariante (VC Standard, VC Enhanced oder VC Economy) kann die maximal zulässige Motorspannung im Feldschwächebereich eingestellt werden.




**Einstellung B3.19 = 100 %**

Feldschwächungspunkt = Nennfrequenz / Motornennspannung.

$U_{MAX}$ = 100 % = $U_{N\ Motor}$




**Einstellung B3.19 > 100 %**

Die maximal erlaubte Spannung im Feldschwächbereich liegt höher als die Motornennspannung. Der Feldschwächepunkt wird dadurch zu höheren Frequenzen hin verschoben.

Dies ist jedoch nur dann möglich, wenn der Pegel der Zwischenkreisspannung für die gewählte Spannung hoch genug liegt z.B. bei Verwendung eines 380 V Motors bei einer Netzspannung von 415 V.

$U_{MAX}$ = 415 / 380 * 100 = 109 %

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B3.20 | Dynamik 1 | | | | 0,67 |
| | 0...25 | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B3.21 | Dynamik 2 | | | | 1 |
| | 0...10 | | | | |

Bei Verwendung einer feldorientierten Regelungsvariante (VC Standard, VC Enhanced oder VC Economy) kann mit diesen beiden Einstellungen das dynamische Drehzahlverhalten bei Laststößen angepaßt werden. Die Einstellungen wirken direkt auf die internen Regelkreise und sind werkseitig voreingestellt.

Die Voreinstellung bezieht sich auf eine angenommene Gesamtschwungsmasse (Motor und Last) eines Antriebssystems wie es bei Verwendung eines leistungsmäßig zum Umrichter passenden IEC-Motors typisch ist ($J_{Gesamt}$ = ca. 2 x $J_{Motor}$)

Weicht die Gesamtschwungmasse (Motor, Antriebselemente wie Kupplung, Bremse, Getriebe und der Belastung) davon stark ab, so ist eine manuelle Korrektur des Parameters B3.20 Dynamik 1 erforderlich.

große Gesamtschwungmassen → B3.20 erhöhen
kleine Gesamtschwungmassen → B3.20 verringern

Eine Optimierung ist nur in Ausnahmefällen erforderlich.

Treten im mittleren Drehzahlbereich (20...40 Hz) Schwingungen auf, kann dies durch Verringern von B3.20 Dynamik 1 kompensiert werden (typisch für kleine Motoren an großen Frequenzumrichtern).

## Allgemeine Einstellungen

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B3.24 | Stopmodus | | | | 2 .. Tieflauframpe |
| | 1 ...freier Auslauf<br>2 ...Tieflauframpe<br>3 ...TL mit Verharrung<br>4 ...Schnellhalt | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B3.25 | TL Verharrungsfrequ. | | | | 0 Hz |
| | 0...50 Hz | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B3.26 | TL Verharrungszeit | | | | 0 s |
| | 0...3600 s | | | | |

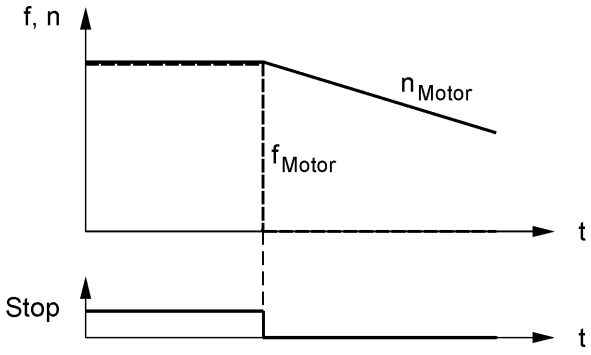
Das Verhalten des Frequenzumrichters bei Wirksamwerden eines Stopbefehles kann mittels Parameter B3.24...B3.26 festgelegt werden. Dabei ist es ohne Belang, aus welcher Steuerquelle der Stopbefehl kommt (siehe Matrixfeld E4, Seite 235).

Ein erneuter Startbefehl führt in allen Fällen zum Wiederanlaufen des Antriebes.

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

**freier Auslauf**

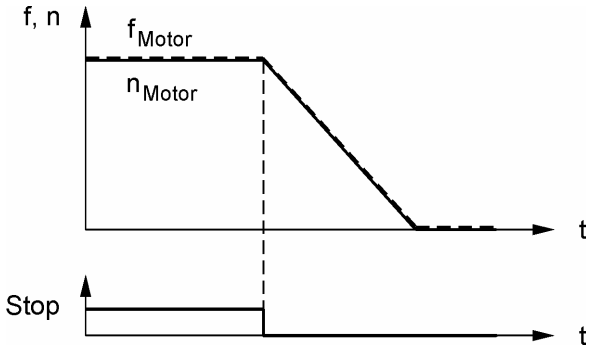
Ein Stopbefehl führt zu sofortigen Sperren der ausgangsseitigen Transistorbrücke. Der Motor läuft ohne Strom frei aus.




**Tieflauframpe (Werkseinstellung)**

Der Stopbefehl leitet einen geführten Halt ein. Der Motor wird dabei an der aktiven Tieflauframpe verzögert.

Nach Erreichen des Stillstandes wird der Motor stromlos geschaltet.

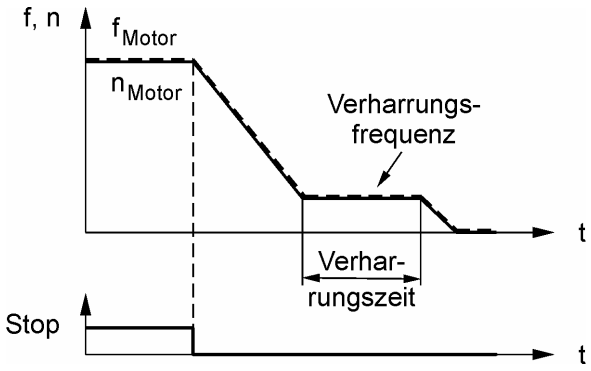



**Tieflauf mit Verharrung**

Der Stopbefehl leitet einen geführten Halt an der Tieflauframpe ein. Dieser führt jedoch nicht direkt zum Stillstand des Motors sondern zum Verweilen an der einstellbaren Verharrungsfrequenz für die Dauer der Verharrungszeit. Nach Ablauf dieser Verharrung erfolgt das endgültige Abschalten.

Die Verharrungsfunktion wird vorwiegend bei hydraulischen Systemen angewendet, bei denen eine direkte Abschaltung zu unerwünschten Druckschwankungen oder auch Kavitationseffekten führen würde.

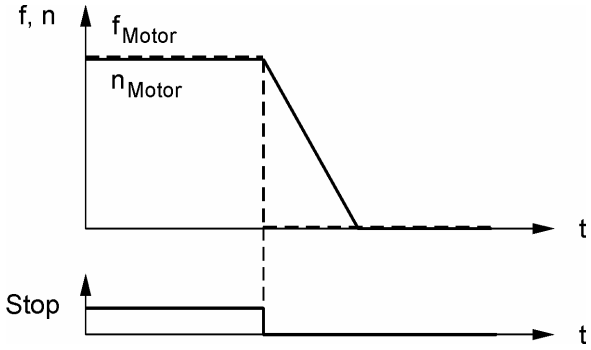
Die Verharrungsfrequenz kann auch unter der erlaubten Minimalfrequenz eingestellt werden.




**Schnellhalt**

Der Stopbefehl führt zu einem schnellstmöglichen Stillsetzen. Die interne Rampenzeit beträgt dabei 0,1 Sekunden.

Die tatsächliche Stillstandzeit hängt von der Schwungmasse, der Belastung und von eventuell aktiven Bremsfunktionen ab (siehe Matrixfeld B5, Seite 98).




| B3.27 | Motor-Erregung | | | | 1 .. bei Start |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nicht aktiv
1 ...bei Start
2 ...immer aktiv

Mit Hilfe des Parameters B3.27 kann beim Start des Motors eine Vormagnetisierung eingeleitet werden. Diese ist nur bei Antrieben mit hohem Startmoment Anforderungen erforderlich.

| B3.30 | Pulsfrequenz | | | | kHz |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2...16 kHz | | | | |

Die Umrichter-Ausgangsspannung wird mit Hilfe einer verlustoptimierten PW-Modulation der ausgangsseitigen Transistoren erzeugt. Die der Modulation zugrunde liegende Pulsfrequenz wird mit Hilfe dieses Parameters in ihrem Maximalwert begrenzt.

Hohe Pulsfrequenzen führen zu kleinen Stromrippeln und reduzieren die typische Geräuschemission. Hohe Pulsfrequenzen bewirken aber auch stark erhöhte elektrisch hochfrequente Emissionen (EMV) und Zusatzverluste in den IGBTs und Zwischenkreiskondensatoren (siehe Produktkatalog, Kapitel "Leistungsabminderung"). Hohe Pulsfrequenzen führen daher zu einer Verringerung der zulässigen Motorkabellänge.

Die Pulsfrequenz sollte nicht unnötig hoch eingestellt werden.

| Gerätetype | Werks-einstellung B3.30 | Max. Pulsfrequenz | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Standard | B3.40 = Sinusfilter | B3.32 = 6, 8 oder 10 µs |
| >*pDRIVE< MX eco* 4V0,75...4V30 | 4 kHz | 16 kHz | 4 kHz | 4 kHz |
| >*pDRIVE< MX eco* 4V37...4V75 | 4 kHz | 16 kHz | 4 kHz | 2,5 kHz |
| ab >*pDRIVE< MX eco* 4V90/110 | 2,5 kHz | 8 kHz | 4 kHz | 2,5 kHz |

Die jeweilige Werkseinstellung ist in den meisten Fällen ein guter Kompromiß zwischen Geräusch- und EMV-Belastung. Der wirksame Einstellbereich ist von der Gerätegröße abhängig.

Bei hoher Kühlkörpertemperatur erfolgt eine selbstständige Rücknahme der Pulsfrequenz, um die thermische Belastung zu reduzieren (siehe auch Matrixfeld A3, Seite 56).

Beim Aufrufen der Funktion Lade Werksmotor (B4.40) wird die Pulsfrequenz (B3.30) auf Werkseinstellung zurückgesetzt.

| B3.31 | Geräuschreduktion | | | | 0 .. nicht aktiv |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0 ...nicht aktiv<br>1 ...aktiv | | | | |

Bedingt durch die gepulste Ausgangsspannung kommt es bei Frequenzumrichtern in Abhängigkeit der eingestellten Taktfrequenz zu einem sehr charakteristischen Motorgeräusch. Stellt dieses Verhalten in Industrieumgebungen keinerlei Problem dar, so kann es beim Einsatz von Frequenzumrichtern in geräuscharmen Umgebungen zu unzulässig hohen Geräuschemissionen kommen.

Die Funktion "Geräuschreduktion" verändert das Pulsmuster derart, daß ausgeprägte Einzeltöne nicht mehr störend in Erscheinung treten.

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

| B3.32 | Min. Pulslänge | | | | 0 .. nicht aktiv |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nicht aktiv
6 ...6 µs
8 ...8 µs
10...10 µs

Bei der Verwendung langer Motorkabel kommt es aufgrund von Reflexionserscheinungen zu Spannungsüberhöhungen, die die Motorisolierung belasten können.

Mit Hilfe des Parameters B3.32 "Min. Pulslänge" kann die minimale Pulszeit verlängert werden, wodurch eine Verringerung der reflexionsbedingten Überspannungen erreicht wird.

Die Spannungssteilheit sowie die EMV-Belastung werden durch Veränderung dieses Parameters nicht beeinflußt.

Nähere technische Details zu den Steueranschlüssen finden Sie im Produktkatalog und der Montageanleitung.

| B3.35 | Fangen | | | | 1 .. aktiv |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nicht aktiv
1 ...aktiv

| B3.36 | Erlaubte Fangrichtung | | | | 3 .. Rechts & Linkslauf |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...Rechtslauf
2 ...Linkslauf
3 ...Rechts & Linkslauf

| B3.37 | Fangpegel | | | | 0,4 |
|---|---|---|---|---|---|

0,4...12

Frequenzumrichter der Reihe >*pDRIVE*< *MX eco* sind dafür ausgelegt, einen frei auslaufenden, aber auch noch resterregten Motor sicher fangen zu können. Die Zuschaltung des Umrichters erfolgt dabei drehzahl- und spannungssynchron zum auslaufenden Motor.

Parameter B3.37 Fangpegel erlaubt die Einstellung einer Remanenzwertgrenze. Liegt die an den Motorklemmen gemessene Spannung tiefer als der eingestellte Wert, erfolgt kein Fangvorgang. Dadurch kann die Meßgenauigkeit an die vorherrschenden Betriebsumstände angepaßt werden (z.B. Einstreuungen von parallel liegenden Motorkabeln).

Ist Parameter B3.37 zu hoch eingestellt, kann ein auslaufender Motor nicht gefangen werden !

| B3.40 | Ausgangsfilter | | | | 1 .. Kein Filter / AMF |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...Kein Filter / AMF
2 ...Sinusfilter

Werden am Umrichterausgang Filter eingesetzt, ist die Art der verwendeten Filter mit Hilfe obiger Einstellung am >*pDRIVE*< *MX eco* einzustellen.

Eine Fehl- oder Nichteinstellung kann zu Schäden der Filterkomponenten führen !

| B3.41 | Lüfter Zuschaltung | | | | 1 .. Automatik |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...Automatik
2 ...Dauer

Alle Umrichter der Serie *>pDRIVE< MX eco* sind mit einer konfigurierbaren Steuerung der Leistungsteillüfter ausgestattet. Das Abschalten der Lüfter bei nicht erforderlicher Kühlleistung erhöht die Lebenszeit der Lüfter und reduziert deren Energieaufnahme sowie die Geräuschbelastung.

Abhängig von der Gerätegröße wird seitens der Funktion wie folgt unterschieden:

- *>pDRIVE MX eco 4V0,75...4V75*
  Der Lüfter wird bei einer Kühlkörperauslastung > 70 % eingeschaltet und bei < 60 % wieder ausgeschaltet.
- *>pDRIVE MX eco ab 90 kW*
  Der Lüfter läuft, sobald der Umrichter in Betrieb ist. Nach einem Stopbefehl erfolgt ein Nachlauf der Lüfter, bis die Kühlkörperauslastung auf < 60 % abfällt.

Wird die Einstellung "2 .. Dauer" gewählt, läuft der Lüfter immer.

Bei Betrieb der Geräte am gemeinsamen DC-Zwischenkreis ist die Einstellung "2 .. Dauer" zu wählen. Eine Nichtbeachtung führt zu übermäßiger Erwärmung der Zwischenkreiskondensatoren und damit einhergehender Lebenszeitreduktion !

| B3.42 | Autotuning bei Power On | | | | 0 .. nicht aktiv |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nicht aktiv
1 ...aktiv

Bei Einstellung "1 .. aktiv" wird bei jeder Spannungszuschaltung eine Autotuning-Routine durchgeführt. Die Durchführung der Routine dauert bei Geräten bis 75 kW rund 1...10 s und ab 90 kW bis zu 3 Minuten.

Diese Funktion sollte bei betriebsmäßig stark schwankenden Umgebungstemperaturen und hohen Startmomenten angewendet werden.

Bei aktiver Feldbusanbindung darf die Funktion nicht im Betriebszustand "Einschaltsperre" ausgeführt werden !

| B3.43 | Autom. KS Test | | | | 0 .. nicht aktiv |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nicht aktiv
1 ...aktiv

Ist diese Funktion aktiviert, erfolgt bei jedem Startbefehl eine kurze Testroutine bei der der angeschlossene Motor, bzw. die ausgangsseitige Verkabelung auf einen eventuellen Kurzschluß hin überprüft wird.

Die Ausführung der Routine dauert ca. 200 ms.

| B3.44 | Betrieb mit IR | | | | 0 .. nein |
|---|---|---|---|---|---|

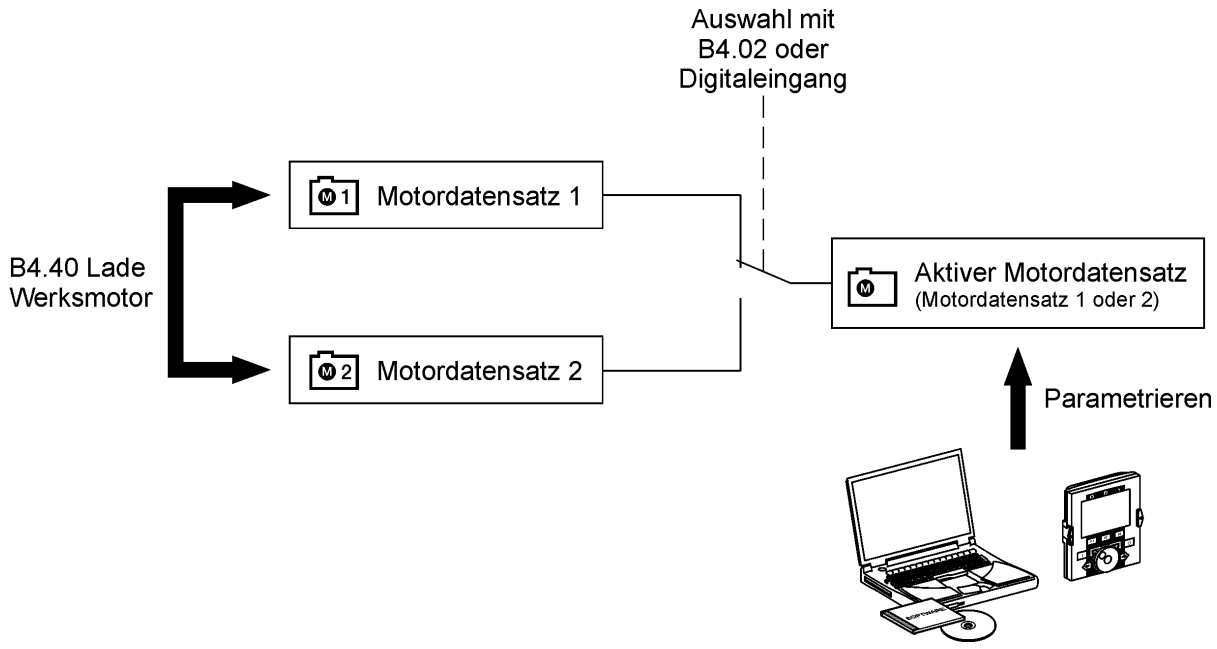
0 ...nein
1 ...ja

Dieser Parameter legt fest, ob der Umrichter eingangsseitig am Netz oder mit einem intelligenten Gleichrichter *>pDRIVE< LX* betrieben wird. Dadurch werden die intern wirkenden Spannungsüberwachungspegel angepaßt.

| B4 | | Motordaten | Einstellung der Motornenndaten, Autotuning-Funktion, umschaltbare Motordatensätze |
|---|---|---|---|

Für den optimalen Betrieb und Schutz des Motors durch den Frequenzumrichter ist für alle Motorregelungsvarianten die Kenntnis des zu betreibenden Motors zwingend erforderlich. Die elektrische Definition des Motors erfolgt mittels Eingabe der Typenschilddaten sowie durch das Starten der Autotuning-Funktion, bei der weitere elektrische Kenngrößen meßtechnisch erfaßt werden.

Alle Motordaten werden in einem Motordatensatz zusammengefaßt. Um den *>pDRIVE< MX eco* an zwei unterschiedlichen Motoren betreiben zu können, stehen zwei unabhängige Motordatensätze zur Verfügung, zwischen denen mit Hilfe der Parametrierung oder eines digitalen Einganges ausgewählt werden kann.




HTIU

8 P01 023 DE.04/04

Die umschaltbaren Motordatensätze sind vollkommen unabhängig von den beiden Parametersätzen ausgeführt.

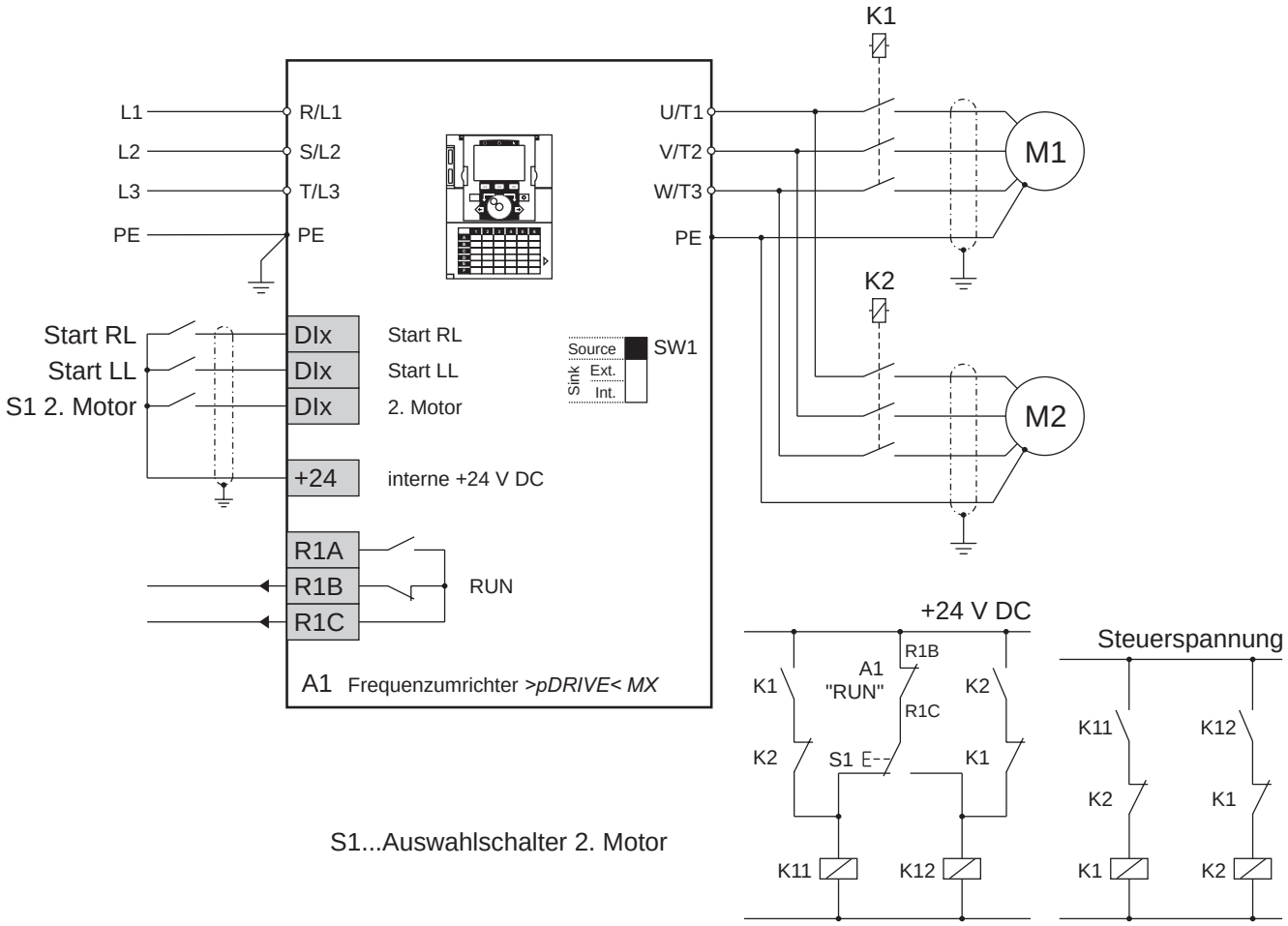
Eine Motorumschaltung bedarf nicht zwingendermaßen einer veränderten Parametrierung, ebenso bedarf die Verwendung des 2. Applikationsparametersatzes nicht zwei verschiedener Motore.

Neben den Motordaten werden auch das thermischen Motormodell und der Betriebsstundenzähler mit umgeschaltet.

Die Umschaltung erfolgt immer im Gerätezustand "Bereit", ein im Betrieb anstehender Befehl zur Umschaltung wird beim nächst auftretenden Bereitzustand ausgeführt.

Als Rückmeldung für den momentan aktiven Motor steht eine digitale Ausgangsfunktion zur Verfügung.

Ist eine drahtbruchsichere Ausführung der Meldekontakte notwendig, sind anstelle von einem zwei Ausgänge erforderlich.




S1...Auswahlschalter 2. Motor

HTIU

8 P01 023 DE.04/04

## Motorauswahl

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B4.01 | Motortype | | | | 0 .. IEC (Europa) |

0 ...IEC (Europa)
1 ...NEC (US)

Die Einstellung der Motortype "IEC (Europa)" bzw. "NEC (US)" wird für die Auswahl der zu ladenden Werksmotordaten (siehe Parameter B4.40 "Lade Werksmotor") verwendet.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B4.02 | Motorauswahl | | | | 1 .. Motor 1 |

1 ...Motor 1
2 ...Motor 2
3 ...DI abhängig

Der Parameter legt den zu verwendenden Motordatensatz fest.

Bei Auswahl "3 .. DI abhängig" ist ein digitaler Eingang mit der Funktion "2. Motor" zu belegen (siehe Matrixfeld D2, Seite 169).

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B4.03 | Autotuning starten | | | | |

1 ...Starten

Die Autotuning-Routine führt eine statische Messung von elektrischen Kenngrößen durch, wobei der Motor nicht gedreht wird. Die Messung dauert in Abhängigkeit der Motor- und Umrichtergröße bis zu 3 Minuten und ist nur bei Verwendung von Vector Control Regelverfahren (siehe Parameter B3.02) erforderlich.

Vor dem Aufruf der Autotuning Routine sind folgende Punkte zu überprüfen:

- Korrekte Eingabe der Motornenndaten M1 bzw. M2
- korrekt angeschlossene und vorhandene Netzspannung
- Motor angeschlossen, Schaltgeräte in der Motorleitung eingeschaltet
- richtig ausgewählter Motor (bei Verwendung zweier Motordatensätze)
- Umrichter im Betriebszustand "Bereit"
- Motor ist im Stillstand und im kalten Betriebszustand

Während dem Ausführen der Autotuning-Funktion wird der Motor mit Spannung beaufschlagt !

## Motordaten M1

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B4.05 | Nennleistung M1 | | | | kW |
| | 0,2...3500 kW | | | | |
| B4.06 | Nennstrom M1 | | | | A |
| | 0...4000 A | | | | |
| B4.07 | Nennspannung M1 | | | | V |
| | 0...1000 V | | | | |
| B4.08 | Nennfrequenz M1 | | | | Hz |
| | 0...300 Hz | | | | |
| B4.09 | Nenndrehzahl M1 | | | | rpm |
| | 0...65000 rpm | | | | |

Eingabe der Typenschilddaten für den ASM Motordatensatz 1 (Werkseinstellung).

Wird ein Parameter aus der Gruppe der Motortypenschilddaten verändert, erfolgt eine Neuberechnung der Autotuningparameter B4.12...B4.15.

Bestehende Autotuningwerte werden dabei überschrieben !

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B4.10 | Nennschlupf M1 | | | | Hz |
| B4.11 | Polpaarzahl - M1 | | | | |

Aus den Motornenndaten errechnete Werte (nur lesbar).

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B4.12 | Statorwiderstand M1 | | | | mOhm |
| | 0...65000 mOhm | | | | |
| B4.13 | Rotorzeitkonstante M1 | | | | ms |
| | 0...10000 ms | | | | |
| B4.14 | Magnetisierungsstr. M1 | | | | A |
| | 0...4000 A | | | | |
| B4.15 | Streuinduktivität M1 | | | | mH |
| | 0...655,35 mH | | | | |

Aus den Motortypenschilddaten berechnete oder durch die Autotuning-Routine gemessene Werte für Motordatensatz 1.

## Motordaten M2

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B4.17 | Nennleistung M2 | | | | kW |
| | 0,2...3500 kW | | | | |
| B4.18 | Nennstrom M2 | | | | A |
| | 0...4000 A | | | | |
| B4.19 | Nennspannung M2 | | | | V |
| | 0...1000 V | | | | |
| B4.20 | Nennfrequenz M2 | | | | Hz |
| | 0...300 Hz | | | | |
| B4.21 | Nenndrehzahl M2 | | | | rpm |
| | 0...65000 rpm | | | | |

Eingabe der Typenschilddaten für den ASM Motordatensatz 2.

Wird ein Parameter aus der Gruppe der Motortypenschilddaten verändert, erfolgt eine Neuberechnung der Autotuningparameter B4.24...B4.27.

Bestehende Autotuningwerte werden dabei überschrieben !

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B4.22 | Nennschlupf M2 | | | | Hz |
| B4.23 | Polpaarzahl - M2 | | | | |

Aus den Motornenndaten errechnete Werte (nur lesbar).

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B4.24 | Statorwiderstand M2 | | | | mOhm |
| | 0...65000 mOhm | | | | |
| B4.25 | Rotorzeitkonstante M2 | | | | ms |
| | 0...10000 ms | | | | |
| B4.26 | Magnetisierungsstr. M2 | | | | A |
| | 0...4000 A | | | | |
| B4.27 | Streuinduktivität M2 | | | | mH |
| | 0...655,35 mH | | | | |

Aus den Motortypenschilddaten berechnete oder durch die Autotuning-Routine gemessene Werte für Motordatensatz 2.

## Motordaten M0

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B4.29 | Nennleistung M0 | | | | kW |
| B4.30 | Nennstrom M0 | | | | A |
| B4.31 | Nennspannung M0 | | | | V |
| B4.32 | Nennfrequenz M0 | | | | Hz |
| B4.33 | Nenndrehzahl M0 | | | | rpm |
| B4.34 | Nennschlupf M0 | | | | Hz |
| B4.35 | Polpaarzahl - M0 | | | | |
| B4.36 | Statorwiderstand M0 | | | | mOhm |
| B4.37 | Rotorzeitkonstante M0 | | | | ms |
| B4.38 | Magnetisierungsstr. M0 | | | | A |
| B4.39 | Streuinduktivität M0 | | | | mH |



Werksmotordaten für einen zur Umrichterleistung passenden IEC- oder NEC-Asynchronmotor. Mit Hilfe des Parameters B4.40 "Lade Werksmotor" werden diese Werte automatisch in die Datensätze M1 und M2 kopiert und bestehende Einstellungen damit zurückgesetzt.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B4.40 | Lade Werksmotor | | | | |
| | 1 ...Lade Werksmotor | | | | |

Bei Auswahl "1 .. Lade Werksmotor" werden die Datensätze M0, M1 und M2 mit den im Umrichter hinterlegten Werksmotordaten überschrieben.

Als Werksdaten gelten die Werte eines zur Umrichternennleistung passenden 4-poligen Motors. Je nach Einstellung von Parameter B4.01 Motortype auf IEC (Europa) oder NEC (US) beziehen sich die Daten auf 400 V/50 Hz bzw. 480 V/60 Hz.

Bestehende Parametrierungen werden beim Laden der Werksmotordaten überschrieben und gehen verloren !

Beim Aufrufen der Funktion Lade Werksmotor (B4.40) wird die Pulsfrequenz (B3.30) auf Werkseinstellung zurückgesetzt.

## Bremsverfahren

| B5.01 | Bremsverfahren | | | | 0 .. keine Bremsfunktion |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...keine Bremsfunktion
1 ...Motorbremse A
2 ...Motorbremse B
3 ...Motorbremse C
5 ...externer Bremssteller

**Motorbremse**

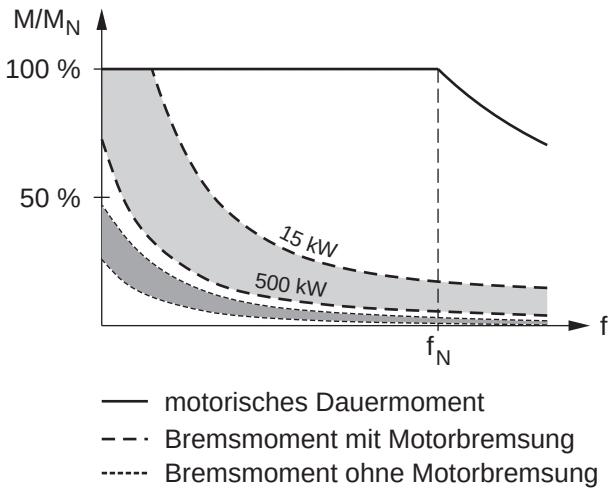
Die Motorbremse ist eine äußerst wirtschaftliche Alternative zur Verwendung eines Bremsstellergerätes mit externem Bremswiderstand. Die Bremswirkung wird durch Einsatz eines speziell abgestimmten Pulsmusters erzielt, welches Verluste im System der Statorwicklung, dem Motorkabel, den IGBTs und den Zwischenkreiskondensatoren erzeugt. Die auftretenden Verluste bewegen sich im Bereich der jeweiligen Nennverluste und werden direkt von der Last abgedeckt. Während der Bremsung erfolgt somit keine Energieaufnahme vom speisenden Netz !

Die erzielbare Bremsleistung ist abhängig von der Art der Motorwicklung und dem Drehzahl- bzw. Feldschwächebereich und liegt bei etwa 8...12 % der Gerätenennleistung. Da das Bremsmoment mit sinkender Drehzahl steigt, ist die erzielbare Verzögerung nicht konstant.

Mit Hilfe der drei möglichen Einstellungen Motorbremse A-B-C kann die Bremswirkung für den jeweiligen Betriebsfall empirisch optimiert werden.

Die Zuschaltung der Motorbremse erfolgt automatisch bei ansteigender Zwischenkreisspannung.

Die Verwendung der Motorbremse ist nur bei feldorientierten Motorregelvarianten zulässig.

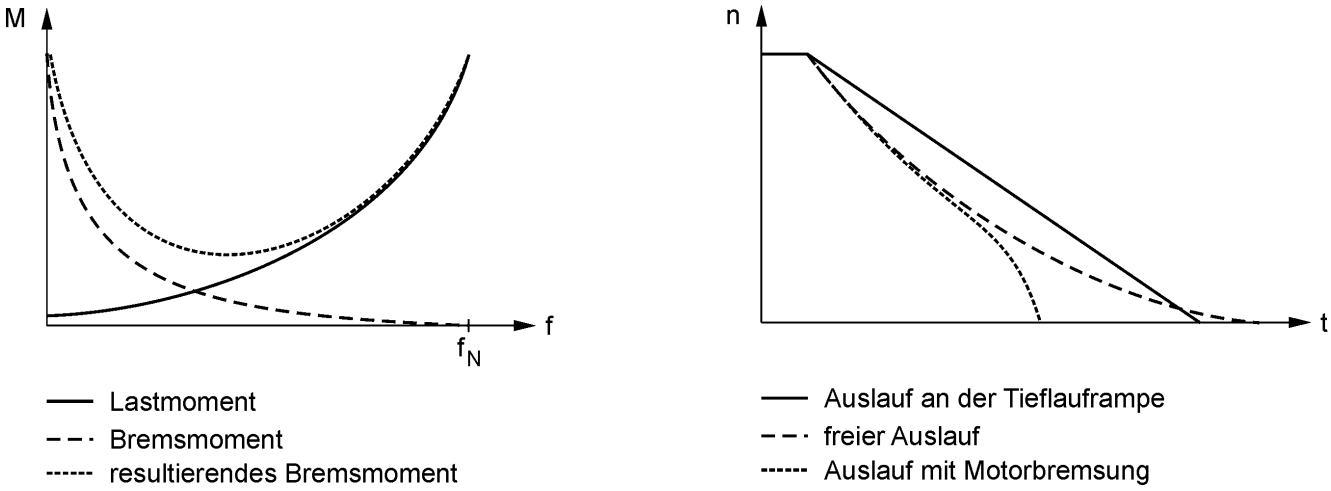



—— motorisches Dauermoment
– – · Bremsmoment mit Motorbremsung
------ Bremsmoment ohne Motorbremsung

Bei der Stillsetzung von Lüfterantrieben wirkt zusätzlich zum Motorbremsmoment auch das quadratisch fallende Lastmoment. Die Auslaufzeit kann typischerweise auf 1/4 des freien Auslaufs reduziert werden.

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

Bei Berücksichtigung beider Momente ergeben sich folgende Verläufe:




**Externer Bremssteller**

Wird der >*pDRIVE*< *MX eco* im Verbund mit zwischenkreisverkoppelten >*pDRIVE*< *MX pro* Geräten betrieben, an denen der interne Bremssteller aktiviert ist, so ist B5.01 Bremsverfahren am >*pDRIVE*< *MX eco* auf "5 .. externer Bremssteller" zu stellen, um die intern wirkenden Spannungsbegrenzungspegel an den Bremsstellerbetrieb anzupassen.

HTIU

## DC-Haltebremse

8 P01 023 DE.04/04

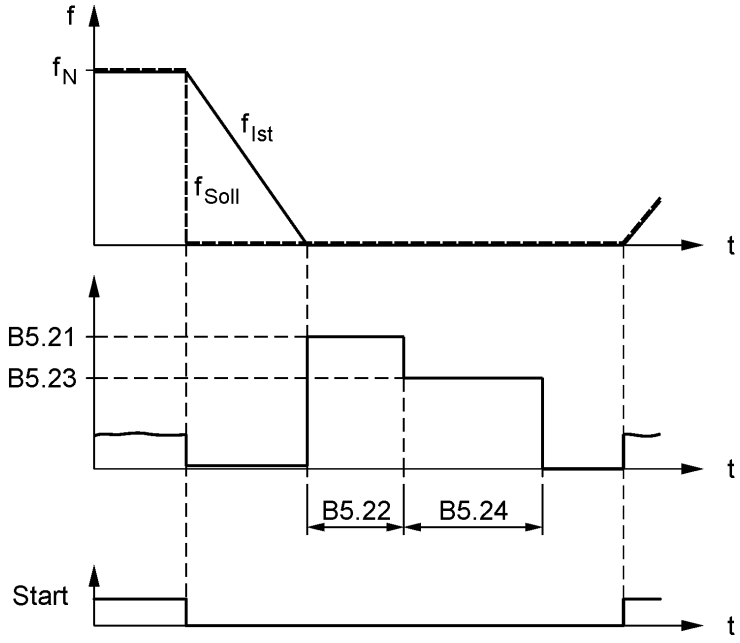
Die DC-Haltebremse wird verwendet, um eine bereits zum Stillstand gekommene Rotorwelle für kurze Zeit zu halten. Dazu wird ein magnetisches Gleichfeld im Stator aufgebaut, das beim Drehen des Rotors zu einem Bremsmoment führt. Die Haltebremse darf daher nicht als blockierende Feststellbremse verstanden werden. Vielmehr setzt die Bremswirkung erst durch ein leichtes Drehen des Rotors ein, wobei jedoch ein Hochdrehen verhindert wird.

Das Bremsmoment ist abhängig vom eingestellten Bremsstrom und den Wicklungsdaten. Die zur Bremsung benötigte Drehzahl beläuft sich etwa auf das 0,5...3-fache des Motornennschlupfes.

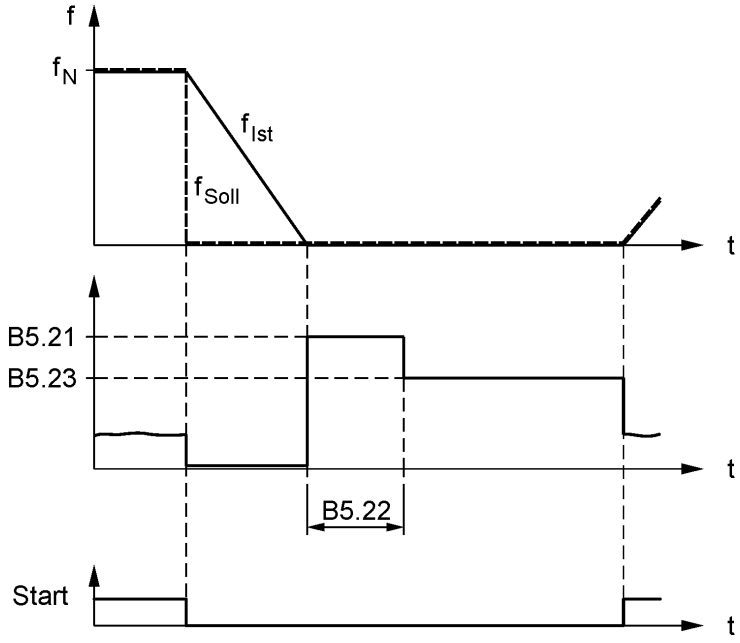
Typische Anwendungsfälle sind das Halten von unwuchtigen Maschinenteilen, Schonung von mechanischen Feststellbremsen (Fahrwerk), kurzzeitige Druckhaltung bei Pumpen,...

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B5.20 | DC-Haltebremse | | | | 0 .. INACTIVE |
| | 0 ...INACTIVE<br>1 ...zeitlich begrenzt<br>2 ...kontinuierlich | | | | |
| B5.21 | Haltebremse I-Start | | | | 100 % |
| | 0...100 % | | | | |
| B5.22 | Haltebremse Zeit (start) | | | | 0 s |
| | 0...100 s | | | | |
| B5.23 | Haltebremse I-dauer | | | | 50 % |
| | 0...100 % | | | | |
| B5.24 | Haltebremse Zeit (dauer) | | | | 0 s |
| | 0...100 s | | | | |

*Einstellung "1 .. zeitlich begrenzt"*




*Einstellung "2 .. kontinuierlich"*




HTIU

8 P01 023 DE.04/04

| B6 | | Kurzmenü | Erstellung eines anwenderspezifischen Kurzmenüs |
|---|---|---|---|

## Kurzmenü

Das Kurzmenü bietet die Möglichkeit, eine Auswahl von Parametern aus dem gesamten Bereich der Matrixstruktur als Kopie im Matrixfeld B6 "Kurzmenü" zu hinterlegen. Dem Anwender können somit in einfachster Form häufig verwendete, im Betrieb zu optimierende oder zur Kontrolle dienende Parameter zur Verstellung oder Ansicht zusammengefaßt werden.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit, alle im Kurzmenü angeführten Parameter von der generell wirkenden Parametersperre auszunehmen, um so einen frei editierbaren Sicherheitsbereich zu generieren.

Die werkseitige Voreinstellung der Kurzmenüeinträge hängt vom geladenen Makro ab. Im Wesentlichen sind jene Parameter darin vermerkt, die zur Optimierung des Antriebs während des Betriebes Verwendung finden (z.B. Hoch-/Tieflaufzeit, PID Einstellwerte,...).

| B6.01 | Parameter editieren | | | | |
|---|---|---|---|---|---|

Mit Hilfe des Parameters B6.01 "Parameter editieren" gelangt man in die Liste der Kurzmenüparameter. Die vermerkten Parameter können dort ausgelesen, verstellt oder aus dem Kurzmenü entfernt werden.

| B6.02 | Parameter hinzufügen | | | | |
|---|---|---|---|---|---|

Parameter B6.02 "Parameter hinzufügen" beinhaltet einen Editiermodus, in dem die im Kurzmenü enthaltenen Parameter ausgewählt werden können. Die Auswahl erfolgt dabei anhand der gewohnten Matrixstruktur.

Mit Hilfe der Funktionstaste F1 wird ein angewählter Parameter ins Kurzmenü aufgenommen (→ B6) oder ein bereits darin enthaltener aus dem Kurzmenü entfernt (B6 →).

Es können maximal 60 Parameter in die Kurzmenüliste aufgenommen werden.

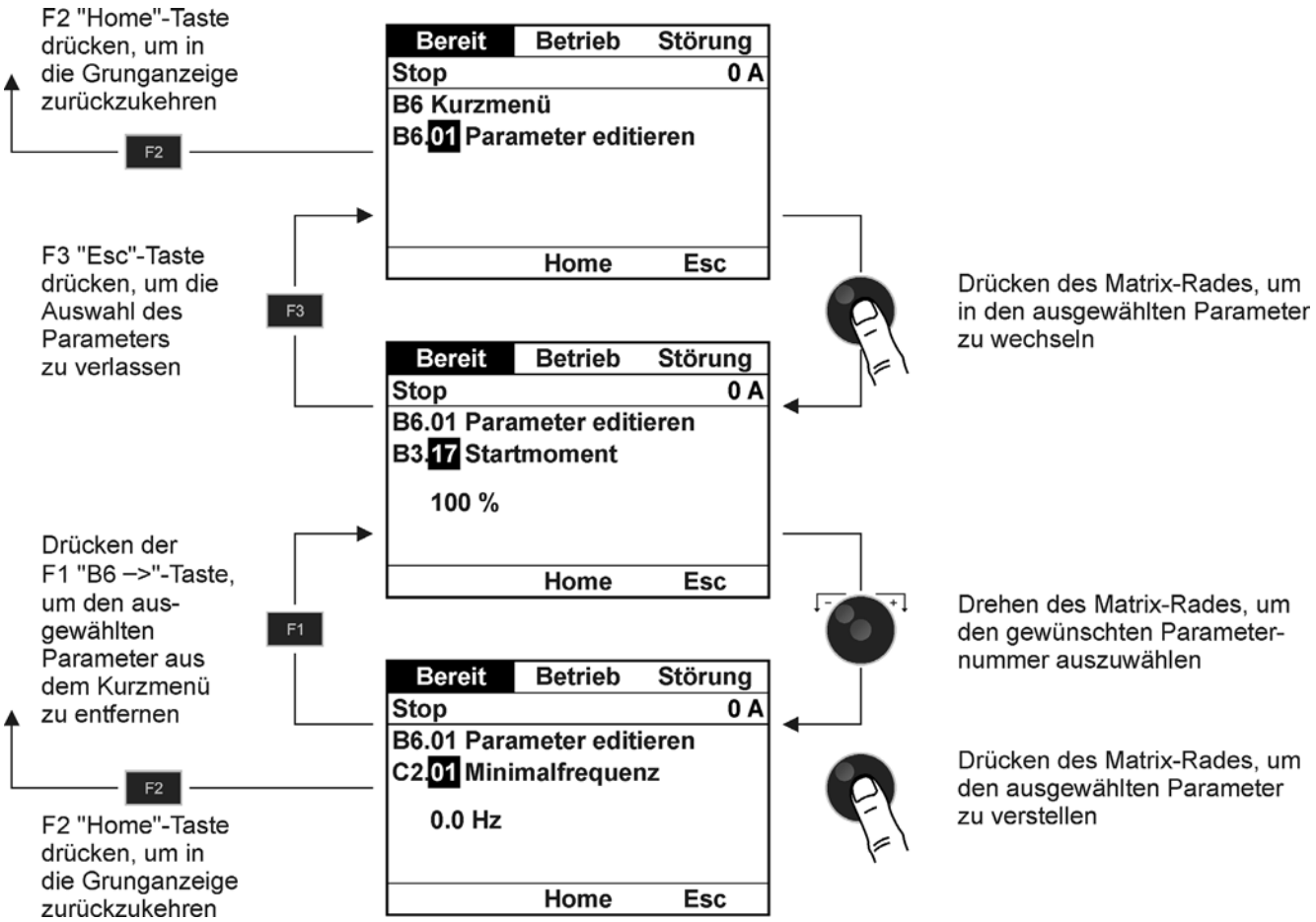
| B6.03 | Zuletzt geänd. Param. | | | | |
|---|---|---|---|---|---|

Dieser Parameter ermöglicht einen schnellen Zugriff auf die zehn zuletzt geänderten Parameter.

Parameter, die über eine Feldbusanbindung verändert wurden, sind in der Auflistung nicht enthalten.

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

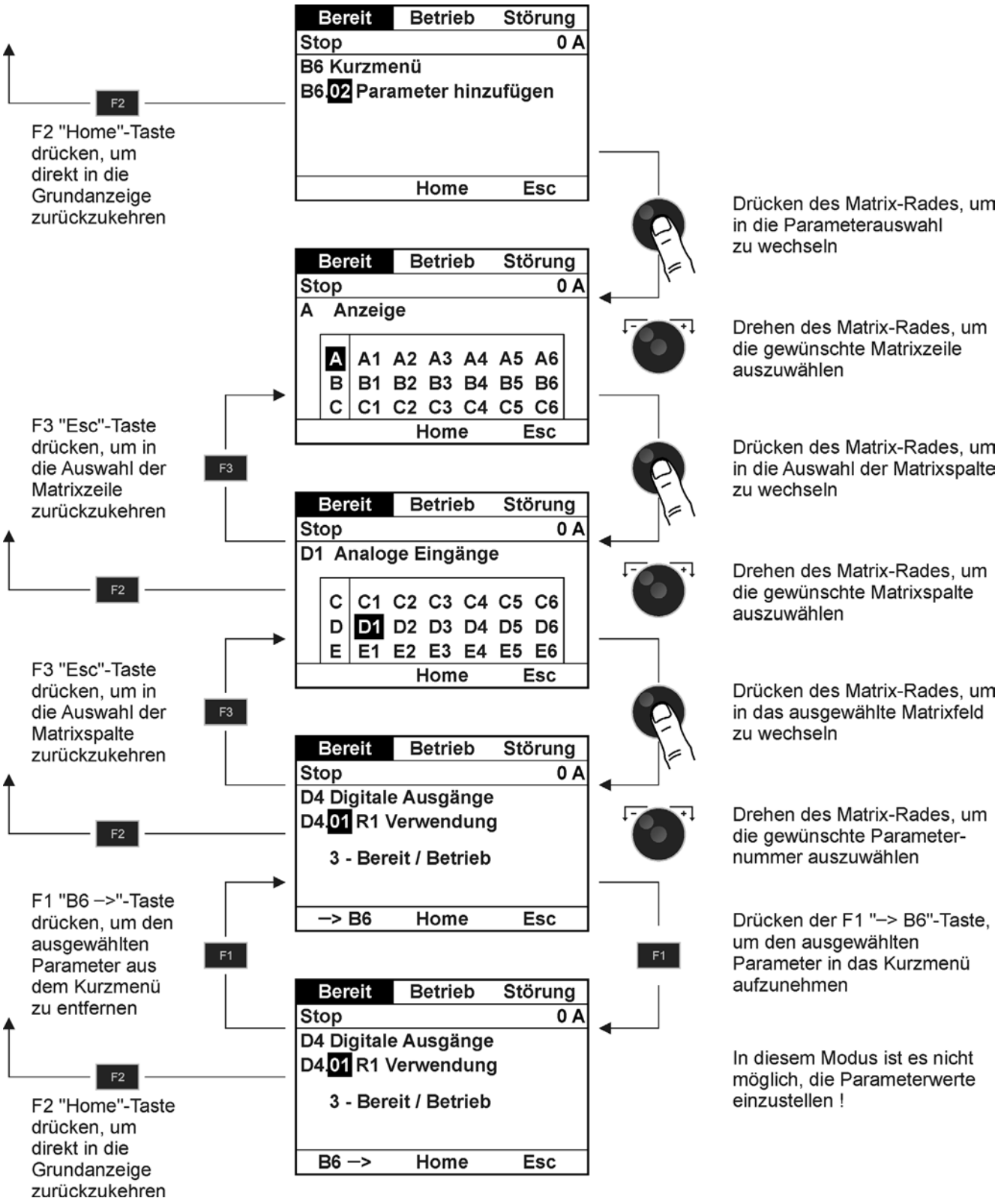
## Parameter im Kurzmenü editieren


F2 "Home"-Taste drücken, um in die Grunganzeige zurückzukehren
F2
Bereit Betrieb Störung
Stop 0 A
B6 Kurzmenü
B6.01 Parameter editieren
Home Esc
F3 "Esc"-Taste drücken, um die Auswahl des Parameters zu verlassen
F3
Drücken des Matrix-Rades, um in den ausgewählten Parameter zu wechseln
Bereit Betrieb Störung
Stop 0 A
B6.01 Parameter editieren
B3.17 Startmoment
100 %
Home Esc
Drücken der F1 "B6 –>"-Taste, um den ausgewählten Parameter aus dem Kurzmenü zu entfernen
F1
Drehen des Matrix-Rades, um den gewünschten Parameternummer auszuwählen
Bereit Betrieb Störung
Stop 0 A
B6.01 Parameter editieren
C2.01 Minimalfrequenz
0.0 Hz
Home Esc
Drücken des Matrix-Rades, um den ausgewählten Parameter zu verstellen
F2
F2 "Home"-Taste drücken, um in die Grunganzeige zurückzukehren

HTIU

8 P01 023 DE.04/04

## Parameter zum Kurzmenü hinzufügen

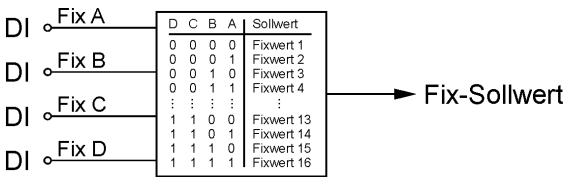

Bereit Betrieb Störung
Stop 0 A
B6 Kurzmenü
B6.02 Parameter hinzufügen
Home Esc
F2
F2 "Home"-Taste drücken, um direkt in die Grundanzeige zurückzukehren
Drücken des Matrix-Rades, um in die Parameterauswahl zu wechseln
A Anzeige
A A1 A2 A3 A4 A5 A6
B B1 B2 B3 B4 B5 B6
C C1 C2 C3 C4 C5 C6
Drehen des Matrix-Rades, um die gewünschte Matrixzeile auszuwählen
F3
F3 "Esc"-Taste drücken, um in die Auswahl der Matrixzeile zurückzukehren
Drücken des Matrix-Rades, um in die Auswahl der Matrixspalte zu wechseln
D1 Analoge Eingänge
C C1 C2 C3 C4 C5 C6
D D1 D2 D3 D4 D5 D6
E E1 E2 E3 E4 E5 E6
Drehen des Matrix-Rades, um die gewünschte Matrixspalte auszuwählen
F3 "Esc"-Taste drücken, um in die Auswahl der Matrixspalte zurückzukehren
Drücken des Matrix-Rades, um in das ausgewählte Matrixfeld zu wechseln
D4 Digitale Ausgänge
D4.01 R1 Verwendung
3 - Bereit / Betrieb
–> B6 Home Esc
Drehen des Matrix-Rades, um die gewünschte Parameter-nummer auszuwählen
F1 "B6 –>"-Taste drücken, um den ausgewählten Parameter aus dem Kurzmenü zu entfernen
F1
Drücken der F1 "–> B6"-Taste, um den ausgewählten Parameter in das Kurzmenü aufzunehmen
B6 –> Home Esc
In diesem Modus ist es nicht möglich, die Parameterwerte einzustellen !
F2 "Home"-Taste drücken, um direkt in die Grundanzeige zurückzukehren

8 P01 023 DE.04/04

| C | $f_{xx}$ | **Funktionen** | Applikationsorientierte Funktionen |
|---|---|---|---|

| C1 | | **Int. Sollwerte** | Konfiguration und Skalierung der internen Sollwertquellen, Signalzuweisung über Sollwertverteiler |
|---|---|---|---|

## Fixsollwerte


DI Fix A
DI Fix B
DI Fix C
DI Fix D
D C B A Sollwert
0 0 0 0 Fixwert 1
0 0 0 1 Fixwert 2
0 0 1 0 Fixwert 3
0 0 1 1 Fixwert 4
1 1 0 0 Fixwert 13
1 1 0 1 Fixwert 14
1 1 1 0 Fixwert 15
1 1 1 1 Fixwert 16
Fix-Sollwert

Der Fixsollwertblock beinhaltet bis zu 16 frei programmierbare Sollwerte in Hz oder %. In Abhängigkeit von binär codierten digitalen Eingangsbefehlen (Fix A, Fix B, Fix C und Fix D) können diese zum Ausgang der Sollwertquelle verschalten werden.

Neben der Funktionalität als Sollwertquelle können die Fixsollwerte auch als umschaltbare Begrenzung für den PID-Reglerausgang und die Drehzahl verwendet werden.

HTIU

Die Anzahl der benötigten digitalen Eingänge richtet sich nach der erforderlichen Sollwertanzahl. Das Anwählen eines Fixsollwertes stellt eine reine Sollwertanwahl dar. Die notwendigen Start/Stop-Befehle müssen über weitere Digitaleingänge oder das Bussteuerwort vorgegeben werden.

8 P01 023 DE.04/04

| C1.01 | FixSW Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nicht verwendet
1 ...f-Sollwert 1 [Hz]
2 ...f-Sollwert 2 [Hz]
3 ...f-Korrektur [Hz]
6... PID-Sollwert [%]
7... PID-Istwert [%]
15 .. Abfrage [%]

Der Ausgang des Fixsollwertblockes kann entsprechend dem Sollwertverteiler als Quelle für verschiedene Verwendungsziele eingesetzt werden. Parameter C1.01 weist der Fixsollwertquelle die gewünschte Verwendung zu. Siehe auch Kapitel "Sollwertquellen" und "Sollwertverteiler".

Entsprechend der eingestellten Verwendung werden die Fixsollwerte in Hz oder % normiert.

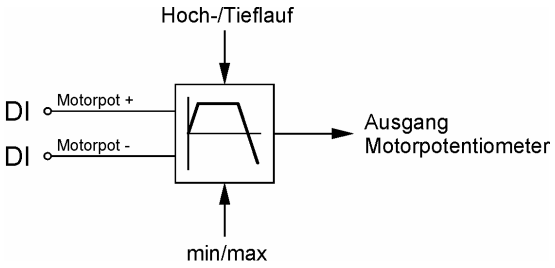
Sollen die Fixsollwerte als umschaltbare Begrenzung des PID-Reglers oder des Hochlaufintegrators verwendet werden, so ist Parameter C1.01 auf "15 .. Abfrage [%]" zu stellen und bei der entsprechenden Funktion "FIX-xy" einzustellen.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C1.02 | Fixsollwert 1 | | | | 0 % oder Hz |
| C1.03 | Fixsollwert 2 | | | | 0 % oder Hz |
| C1.04 | Fixsollwert 3 | | | | 0 % oder Hz |
| C1.05 | Fixsollwert 4 | | | | 0 % oder Hz |
| C1.06 | Fixsollwert 5 | | | | 0 % oder Hz |
| C1.07 | Fixsollwert 6 | | | | 0 % oder Hz |
| C1.08 | Fixsollwert 7 | | | | 0 % oder Hz |
| C1.09 | Fixsollwert 8 | | | | 0 % oder Hz |
| C1.10 | Fixsollwert 9 | | | | 0 % oder Hz |
| C1.11 | Fixsollwert 10 | | | | 0 % oder Hz |
| C1.12 | Fixsollwert 11 | | | | 0 % oder Hz |
| C1.13 | Fixsollwert 12 | | | | 0 % oder Hz |
| C1.14 | Fixsollwert 13 | | | | 0 % oder Hz |
| C1.15 | Fixsollwert 14 | | | | 0 % oder Hz |
| C1.16 | Fixsollwert 15 | | | | 0 % oder Hz |
| C1.17 | Fixsollwert 16 | | | | 0 % oder Hz |
| | -300...300 % oder Hz | | | | |

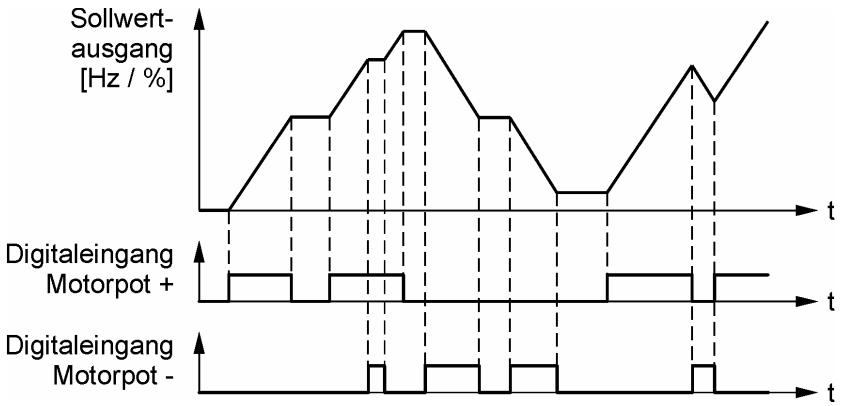
Eingabe der einzelnen Fixsollwerte in Hz oder %.

Negative Frequenzen entsprechen einem Linksdrehfeld am Frequenzumrichter Ausgang.

## Motor Potentiometer




Das elektronische Motorpotentiometer stellt einen Integrator dar, dessen Ausgangswert in Hz oder % mit Hilfe zweier digitaler Eingangsbefehle zu steuern ist. Der Ausgangswert ändert sich bei aktiviertem Eingang zeitlich linear innerhalb der eingestellten min/max-Grenzen.



Ist keiner der beiden Eingangsbefehle aktiv (oder beide gleichzeitig), verharrt das elektronische Motorpotentiometer an seinem letzten Wert.

Negative Frequenzen entsprechen einem Linksdrehfeld am Frequenzumrichterausgang.

Anstatt der digitalen Eingangsbefehle kann ach das Matrix-Rad zur Einstellung des Sollwertes verwendet werden.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C1.18 | Motorpot Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |

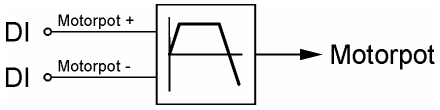
0 ...nicht verwendet
1 ...f-Sollwert 1 [Hz]
2 ...f-Sollwert 2 [Hz]
3 ...f-Korrektur [Hz]
6... PID-Sollwert [%]
7... PID-Istwert [%]
15 .. Abfrage [%]

Der Ausgang des Motorpotentiometers kann entsprechend dem Sollwertverteiler als Quelle für verschiedene Verwendungsziele eingesetzt werden. Parameter C1.18 weist dem Motorpotentiometer die gewünschte Verwendung zu.

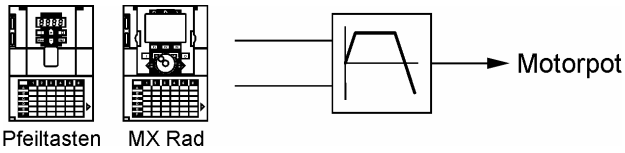
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C1.19 | Motorpot Funktion | | | | 1 .. Klemmleiste |

1 ...Klemmleiste
2 ...MX-Rad

Das Motorpotentiometer wird standardmäßig mit Hilfe der beiden digitalen Eingänge "Motpot +" und "Motpot -" von der Klemmleiste aus gesteuert.




Durch Umschaltung von Parameter C1.19 auf "2 .. MX-Rad“ kann die Verstellung des Motorpotentiometers auch mit Hilfe des Einstellrades an der abnehmbaren Matrix-Bedieneinheit oder mit den beiden Pfeiltasten am eingebauten LED-Bedienfeld erfolgen.




Vor allem bei der Verwendung des internen PID-Verfahrensreglers kann damit auf eine externe Sollwertvorgabe verzichtet werden. Gewünschte Sollwertanpassungen können direkt am Gerät vorgenommen werden, ohne das Gerät dazu im Local-Mode betreiben zu müssen.

Das Verhalten des Motorpotentiometers selbst wird durch die Änderung der Befehlvorgabe nicht beeinflußt.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C1.20 | Motorpot min Wert | | | | 0 % oder Hz |

-300...300 % oder Hz

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C1.21 | Motorpot max Wert | | | | 50 % oder Hz |

-300...300 % oder Hz

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C1.22 | Motorpot Hochlaufzeit | | | | 10 s |

0...6500 s

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C1.23 | Motorpot Tieflaufzeit | | | | 10 s |

0...6500 s

Die Skalierung des Motorpotentiometer-Ausganges erfolgt durch die Parameter C1.20 und C1.21. Innerhalb der eingestellten Grenzen erfolgt die Auf-/Ab-Integration, die durch die beiden digitalen Eingänge "Motpot +" und "Motpot -" gesteuert wird.

Das Motorpotentiometer kann als uni- oder bipolare Sollwertquelle verwendet werden. Die Einstellung hat dabei so zu erfolgen, daß Parameter C1.21 "Motorpot max Wert" dem positiveren Wert entspricht.

Als Motorpot-Hoch- und Tieflaufzeit ist jene Zeit definiert, die das Motorpotentiometer für eine Integration innerhalb der min/max-Grenzen benötigt.

| C1.24 | Motorpot SW speichern | | | | 0 .. nein |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nein
1 ...immer
2 ...bei Stop

Parameter C1.24 legt das Verhalten des elektronischen Motorpotentiometers bei Abschaltung des Frequenzumrichters fest.

Bei Auswahl "0 .. nein" wird der Motorpot-Sollwert nach jedem Stop-Befehl und jeder Geräteabschaltung gelöscht.

Auswahl "1 .. immer" simuliert ein "mechanisches" Motorpotentiometer, d.h. der aktuelle Sollwert bleibt nach einer Abschaltung gespeichert.

Bei Einstellung "2 .. bei Stop" bleibt der Sollwert des Motorpot gespeichert, solange der Frequenzumrichter nicht vom Netz (bzw. einer eventuell vorhandenen 24 V Pufferspannung) getrennt wird. Nach erfolgtem Bootvorgang der Steuerelektronik wird der Sollwert jedoch gelöscht.

| C1.25 | Motorpot Nachführung | | | | 0 .. nicht aktiv |
|---|---|---|---|---|---|

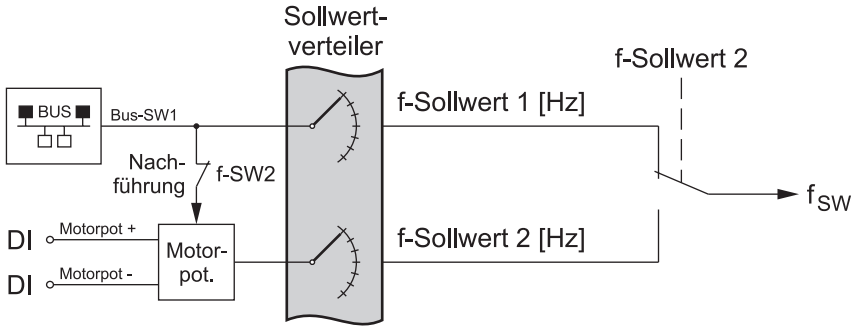
0 ...nicht aktiv
1 ...aktiv

Um eine stoßfreie Sollwertumschaltung einer beliebigen Sollwertquelle auf das Motorpotentiometer zu ermöglichen, kann die Funktion "Motorpot Nachführung" aktiviert werden.

Dabei übernimmt das Motorpot in der nicht aktiven Stellung automatisch den aktuellen Sollwert.

Die Umschaltung kann für den Frequenzpfad über die Verwendung der Sollwerte "f-Sollwert 1 [Hz]" und "f-Sollwert 2 [Hz]" oder allgemein unter Verwendung der Funktion Sollwert Umschaltung erfolgen.

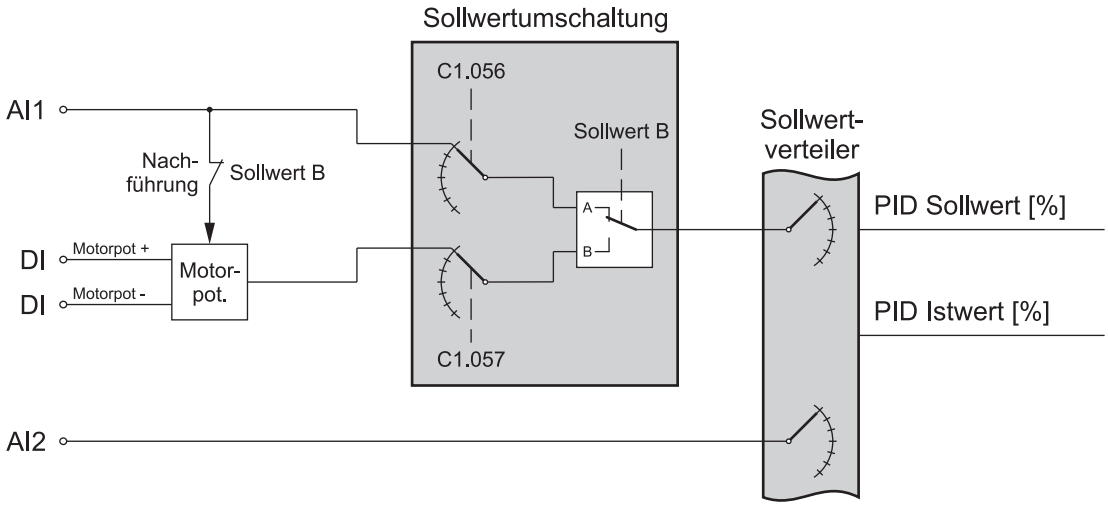
*Nachführung im Frequenzpfad mit Digitalbefehl "f-Sollwert 2 [Hz]"*





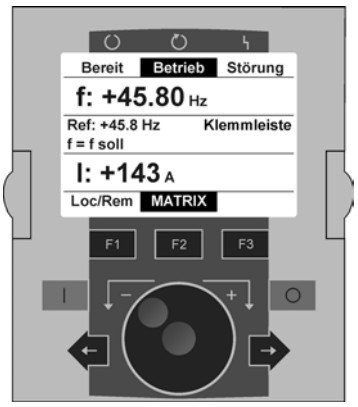

8 P01 023 DE.04/04

*Nachführung bei Verwendung der Sollwertumschaltung mit Digitalbefehl "Sollwert B"*




## Lokale Sollwertquelle

**Matrix-Bedieneinheit**

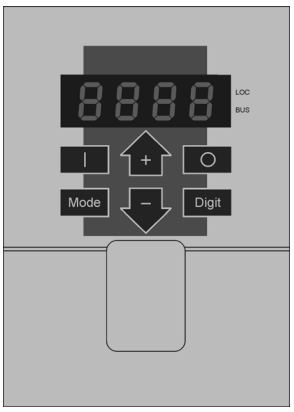



Der Ausgangswert der lokalen Sollwertquelle MX-Rad wird durch Drehen am Einstellrad verändert.

Rechts drehen führt zu einem steigenden, links drehen zu einem fallenden Sollwert.

Die Drehrichtung wird mit den Pfeiltasten am Bedienfeld gewählt.

**LED-Bedienfeld**




Wird die abnehmbare Matrix-Bedieneinheit des >*pDRIVE*< *MX eco* nicht verwendet, so wird die lokale Sollwertquelle nicht durch das MX-Rad sondern durch die beiden Pfeiltasten am eingebauten LED-Bedienfeld des Grundgerätes gesteuert.

Die Pfeiltasten wirken dabei sowohl als Steuerbefehle für die Veränderung des Sollwertes als auch für eine Drehrichtungsumkehr.

Um eine unerwünschte Drehrichtungsänderung zu verhindern, verharrt der Sollwert beim Nulldurchgang. Durch nochmalige Betätigung der entsprechenden Pfeiltaste ändert sich das Vorzeichen des Sollwertes und damit die Drehrichtung.

Da eine gleichzeitige Verwendung des LED- und LCD-Bedienfeldes ausgeschlossen ist, erfolgen die Einstellungen der lokalen Sollwertquelle für beide Varianten mit den selben Parametern.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C1.29 | MX-Rad Verwendung | | | | 1 .. f Sollwert |

0 ...nicht verwendet
1 ...f Sollwert

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C1.30 | MX-Rad f min Wert | | | | 0 Hz |
| | 0...300 Hz | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C1.31 | MX-Rad f max Wert | | | | 50 Hz |
| | 0...300 Hz | | | | |

Einstellung der minimalen und maximalen Frequenzsollwertgrenze. Die Eingabe erfolgt unipolar und gilt für beide Drehrichtungen.

Bei Verwendung des eingebauten LED-Bedienfeldes ist die minimale Sollwertgrenze C1.30 nicht aktiv, wenn beide Drehrichtungen freigegeben sind.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C1.34 | MX-Rad Einzelschritt | | | | 0,1 |
| | 0...50 | | | | |

Zur komfortableren Sollwerteinstellung kann der Einzelschritt für die lokale Sollwertquelle angepaßt werden.

Matrix-Bedieneinheit: inkrementierter Wert je Rastung am MX-Rad
LED-Bedienfeld: inkrementierter Wert je Tastendruck (Pfeiltasten)

Die Inkrementation des Sollwertes ändert sich mit der Drehgeschwindigkeit des MX-Rades.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C1.35 | MX-Rad SW speichern | | | | 0 .. nein |
| | 0 ...nein<br>1 ...immer<br>2 ...bei Stop | | | | |

Parameter C1.35 legt das Verhalten der lokalen Sollwertquelle bei Abschaltung des Frequenzumrichters fest.

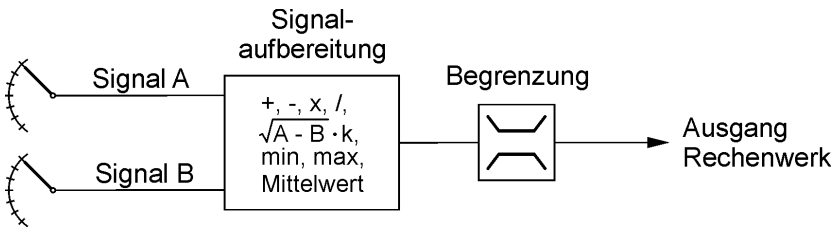
Bei Auswahl "0 .. nein" wird der MX-Rad Sollwert nach jedem Stop-Befehl und jeder Geräteabschaltung gelöscht.

Bei Auswahl "1 .. immer" bleibt der Sollwert nach einer Abschaltung gespeichert.

Bei Einstellung "2 .. bei Stop" bleibt der Sollwert des Matrix-Rades gespeichert, solange der Frequenzumrichter nicht vom Netz (bzw. einer eventuell vorhandenen 24 V Pufferspannung) getrennt wird. Nach erfolgtem Bootvorgang der Steuerelektronik wird der Sollwert jedoch gelöscht.

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

## Rechenwerk




Das Rechenwerk bietet die Möglichkeit, zwei Signale miteinander algebraisch zu verknüpfen. Als Signale können alle Sollwertquellen und Istwerte sowie eine Konstante herangezogen werden. Als Rechenoperation stehen neben den vier Grundrechnungsarten auch Betrags-, Invertier-, Wurzel-, Rundungs- und Statistikfunktionen zur Verfügung.

Das Rechenwerk findet vor allem bei PID-Reglerfunktionen wie Differenzdruckregelung, Durchflußregelung usw. Anwendung.

| C1.38 | Rechenwerk Verwend. | | | | 0 .. nicht verwendet |
|---|---|---|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| 0 ...nicht verwendet | 6... PID-Sollwert [%] | |
| 1 ...f-Sollwert 1 [Hz] | 7... PID-Istwert [%] | |
| 2 ...f-Sollwert 2 [Hz] | 15 .. Abfrage [%] | |
| 3 ...f-Korrektur [Hz] | | |

Der Ausgang des Rechenwerkes kann entsprechend dem Sollwertverteiler als Quelle für verschiedene Verwendungsziele eingesetzt werden. Parameter C1.38 weist dem Rechenwerk die gewünschte Verwendung zu.

| C1.39 | Rechenwerk Eingang A | | | | 0 .. nicht verwendet |
|---|---|---|---|---|---|
| C1.40 | Rechenwerk Eingang B | | | | 0 .. nicht verwendet |

| | | |
|---|---|---|
| 0 ...nicht verwendet | 21 .. int. SW nach Umsch. | 45...Bus SW 4 |
| 1 ...0% | 22 .. Rechenwerk | 46...Bus SW 5 |
| 2 ...100% | 23 .. Kurvenbildner | 47...Bus SW 6 |
| 3 ...Istfrequenz | 26 .. PID-Sollwert [%] | 48...Bus SW 7 |
| 4 ...\|Istfrequenz\| | 27 .. PID-Istwert [%] | 49...Bus SW 8 |
| 5 ...Motorstrom | 28 .. PID-Regelabw. [%] | 50...Bus SW 9 |
| 6 ...Drehmoment | 29 .. PID-Stellgröße | 58...AI 1 |
| 7 ...\|Drehmoment\| | 32 .. Therm. Auslastung M1 | 59...AI 2 |
| 8 ...Leistung | 33 .. Therm. Auslastung M2 | 60...AI 3 |
| 9 ...\|Leistung\| | 34 .. Therm. Auslastung FU | 61...AI 4 |
| 10...Drehzahl | 35 .. Zählwert gemittelt | 62...Frequenz Eingang |
| 11...\|Drehzahl\| | 36 .. Summenzähler | 63...Motor Potentiometer |
| 12...Motorspannung | 37 .. Drehzahl Antrieb | 64...Fixsollwert |
| 13...DC-Spannung | 42 .. Bus SW 1 | 65...MX-Rad |
| 16...int. f-SW vor Rampe | 43 .. Bus SW 2 | 66...LFP Eingang |
| 17...int. f-SW nach Rampe | 44 .. Bus SW 3 | |





Die Parameter C1.39 "Rechenwerk Eingang A" und C1.40 "Rechenwerk Eingang B" definieren die beiden zur Berechnung verwendeten Signale.

Ist Eingang B auf "0 .. nicht verwendet" eingestellt, so wird anstatt des Signals B eine Konstante zur Rechnung herangezogen. Die Konstante wird mit den Parametern C1.42...C1.44 gebildet.

| C1.41 | Rechenwerk Funktion | | | | 2 .. A - B |
|---|---|---|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| 1 ...A + B | 7... A - (-B) | 13...A / \|B\| |
| 2 ...A - B | 8... A x (-B) | 14...min (A, B) |
| 3 ...A x B | 9... A / (-B) | 15...max (A, B) |
| 4 ...A / B | 10 .. A + \|B\| | 16...Mittelwert (A, B) |
| 5 ...√\|A-B\| x k | 11 .. A - \|B\| | 17...Runden (A, k) |
| 6 ...A + (-B) | 12 .. A x \|B\| | |

Der Parameter "Rechenwerk Funktion" legt die Rechenoperation fest, die auf die beiden Eingangssignale angewandt wird.

Zur Verfügung stehen die 4 Grundrechnungsarten, der Rechenterm $\sqrt{|A-B|} \cdot k$ sowie 3 Statistikfunktionen. Eingang B kann für alle Rechenoperationen invertiert oder als Betrag herangezogen werden.

Die Funktion $\sqrt{|A-B|} \cdot k$ wird vorzugsweise verwendet, um aus dem Istwert eines Drucksensors den Durchfluß zu ermitteln ($\text{Durchfluß} = \sqrt{\text{Differenzdruck}} \cdot \text{Systemkonstante}$). Dieses ermittelte Signal kann am PID-Regler direkt als Istwert einer Durchflußregelung eingebunden werden.

Die Auswahl "14 .. min (A, B)" vergleicht die beiden Eingangssignale und bringt den kleineren Wert zum Ausgang des Rechenwerks. Die Einstellung "15 .. max (A, B)" bringt den größeren Wert und die Einstellung "16 .. Mittelwert (A, B)" den arithmetische Mittelwert (A+B)/2 zum Ausgang des Rechenwerkes.

Die Funktion "17 .. Runden (A, k)" führt eine Rundung des Signals am Eingang A des Rechenwertes mit einem Vielfachen des Referenzwertes k (C1.42) durch.

z.B.: A = 13,71 k = 1,0 → 14,00
k = 0,1 → 13,70
k = 0,2 → 13,80
k = 0,5 → 13,50

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C1.42 | Referenzwert | | | | 1 |
| | -300...300 | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C1.43 | Multiplikator | | | | 1 |
| | 1...30000 | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C1.44 | Divisor | | | | 1 |
| | 1...1000 | | | | |

Mit Hilfe dieser Parametergruppe kann eine beliebige Konstante definiert werden, die dem Rechenwerk für statische Rechenoperationen zur Verfügung steht wie z.B. Addition eines Offsetwertes, Vorgabe einer Verstärkung (Produktbildung), Verwendung als Systemkonstante, Rundungsfaktor usw.

Sie ersetzt das Eingangssignal B, solange dieses unter C1.40 auf "0 .. nicht verwendet" eingestellt ist.

Für die Funktion $\sqrt{|A-B|} \cdot k$ steht die Konstante $k = \text{Referenzwert} \cdot \frac{\text{Multiplikator}}{\text{Divisor}}$ immer zur Verfügung.

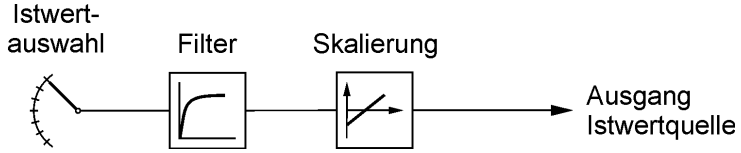
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C1.45 | Rechenwerk min Wert | | | | 0 % oder Hz |
| | -300...300 % oder Hz | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C1.46 | Rechenwerk max Wert | | | | 150 % oder Hz |
| | -300...300 % oder Hz | | | | |

Die Parameter C1.45 und C1.46 begrenzen das Resultat der Berechnung, bevor das Ausgangssignal schlußendlich dem Sollwertverteiler zugeleitet wird.

Die Skalierung der beiden Signaleingänge erfolgt bei den jeweils verwendeten Sollwertquellen.

## Istwert Auswahl




Die Istwertauswahl ermöglicht es, dem Sollwertverteiler vom Frequenzumrichter gemessene oder berechnete Istwerte zuzuführen. Verwendung findet die Istwertrückführung vor allem bei PID-Regleranwendungen und beim Rechenwerk.

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

| C1.49 | IW Auswahl Verwend. | | | | 0 .. nicht verwendet |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nicht verwendet
1 ...f-Sollwert 1 [Hz]
2 ...f-Sollwert 2 [Hz]
3 ...f-Korrektur [Hz]
6... PID-Sollwert [%]
7... PID-Istwert [%]
15 .. Abfrage [%]

Der Ausgang der Istwert-Auswahl kann entsprechend dem Sollwertverteiler als Quelle für verschiedene Verwendungsziele eingesetzt werden. Parameter C1.49 weist der Istwert-Auswahl die gewünschte Verwendung zu.

| C1.50 | Istwert Auswahl | | | | 0 .. nicht verwendet |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nicht verwendet
1 ...Istfrequenz
2 ...|Istfrequenz|
3 ...Motorstrom
4 ...Drehmoment
5 ...|Drehmoment|
8 ...Leistung
9 ...|Leistung|
10...Motorspannung
11...Drehzahl
12...|Drehzahl|
15...int. f-SW vor Rampe
16...int. f-SW nach Rampe
17...PID-Sollwert [%]
18 .. PID-Istwert [%]
19 .. PID-Regelabw. [%]
20 .. PID-Stellgröße
23 .. int. SW nach Umsch.
24 .. Rechenwerk
25 .. Kurvenbildner
26 .. Zählwert gemittelt
27 .. Summenzähler
33 .. DC-Spannung
36 .. Therm. Auslastung M1
37 .. Therm. Auslastung M2
39 .. Therm. Auslastung FU
47 .. Bus SW 1
48 .. Bus SW 2
49...Bus SW 3
50...Bus SW 4
51...Bus SW 5
52...Bus SW 6
53...Bus SW 7
54...Bus SW 8
55...Bus SW 9
66...SW f. Kaskadenmot. 1
67...SW f. Kaskadenmot. 2
68...SW f. Kaskadenmot. 3
69...SW f. Kaskadenmot. 4

Der Parameter "Istwert Auswahl" wählt das gewünschte Istwertsignal aus, das dem Sollwertverteiler zugeführt werden soll.

| C1.51 | Istwert Filterzeit | | | | 0,1 s |
|---|---|---|---|---|---|

0...20 s

Durch Einstellung einer Filterzeit können unerwünschte Schwankungen im Istwert (z.B. bei Strom- oder Drehmomentsignalen) unterdrückt werden.

| C1.52 | Wert bei 0 Hz/% | | | | 0 % oder Hz |
|---|---|---|---|---|---|

-300...300 % oder Hz

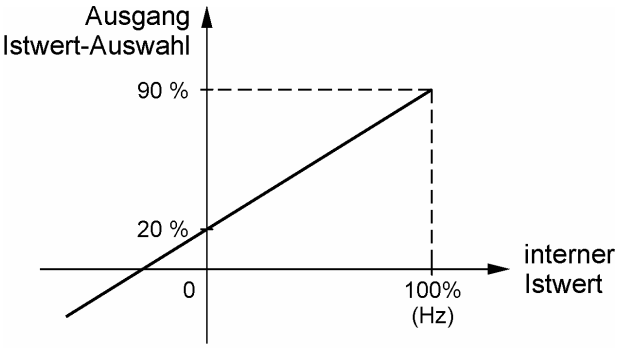
| C1.53 | Wert bei 100 Hz/% | | | | 100 % oder Hz |
|---|---|---|---|---|---|

-300...300 % oder Hz

Mit Hilfe der Parameter C1.52 und C1.53 kann das Ausgangssignal vor der Weiterleitung zum Sollwertverteiler skaliert werden.

"Wert bei 0 Hz/%" beschreibt die Ausgangsgröße bei einem eingehenden Istwertsignal von 0 Hz oder 0 %.

"Wert bei 100 Hz/%" beschreibt die Ausgangsgröße bei einem eingehenden Istwertsignal von 100 Hz oder 100 %.



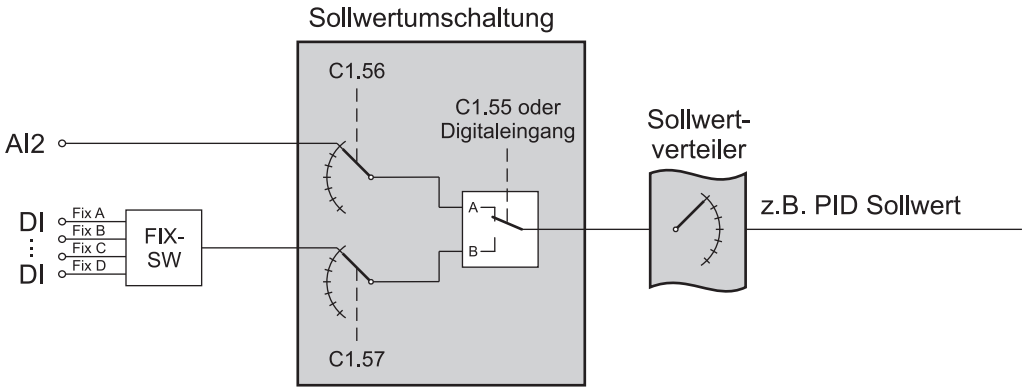

Wert 0 % = 20 %
Wert 100 % = 90 %

Frequenzbezogene Größen sind direkt in Hz skaliert, alle andere Signale in %. Die 100 % Zuordnung ist der Auflistung im Matrixfeld D3 zu entnehmen. Maximal darstellbare Werte 300 Hz / %

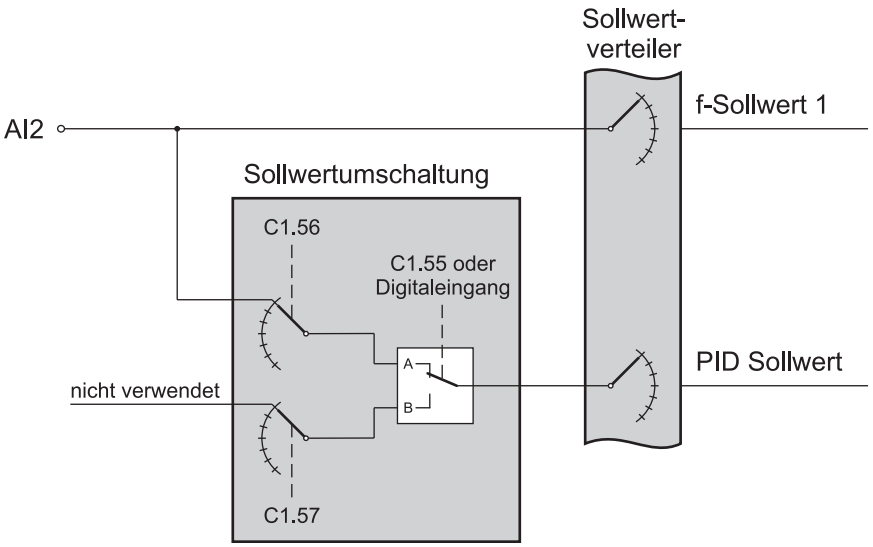
## Sollwert Umschaltung

Die interne Sollwertquelle "Sollwertumschaltung" ist dem Sollwertverteiler vorgelagert und ermöglicht es dadurch, für ein Sollwertziel aus zwei beliebigen Sollwertquellen auszuwählen.

Die Funktion ist damit ähnlich der f-Sollwert 1 [Hz] / f-Sollwert 2 [Hz] Umschaltung, kann jedoch universell für alle Sollwerte (z.B. PID-Sollwert [%]) verwendet werden.




Zusätzlich besteht mit dieser Funktion die Möglichkeit, eine bereits verwendete Sollwertquelle einer zusätzlichen Verwendung am Sollwertverteiler zuzuführen.




| C1.54 | SW Umsch. Verwend. | | | | 0 .. nicht verwendet |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nicht verwendet
1 ...f-Sollwert 1 [Hz]
2 ...f-Sollwert 2 [Hz]
3 ...f-Korrektur [Hz]
6... PID-Sollwert [%]
7... PID-Istwert [%]
15 .. Abfrage [%]

Der Ausgang der Sollwert-Umschaltung kann entsprechend dem Sollwertverteiler als Quelle für verschiedene Verwendungsziele eingesetzt werden. Parameter C1.54 weist der Istwert-Auswahl die gewünschte Verwendung zu.

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C1.55 | SW Umsch. Auswahl | | | | 1 .. Wert A |

1 ...Wert A
2 ...Wert B
3 ...DI abhängig

Die Auswahl zwischen den beiden am Sollwert-Umschalter anliegenden Signale kann seitens der Parametrierung mit C1.55 fest auf einen der beiden Werten (Wert A oder Wert B) erfolgen.

Weiters besteht die Möglichkeit, mit Hilfe eines digitalen Eingangsignals von einer externen Quelle aus umzuschalten.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C1.56 | SW Umsch. Eingang A | | | | 0 .. nicht verwendet |
| C1.57 | SW Umsch. Eingang B | | | | 0 .. nicht verwendet |

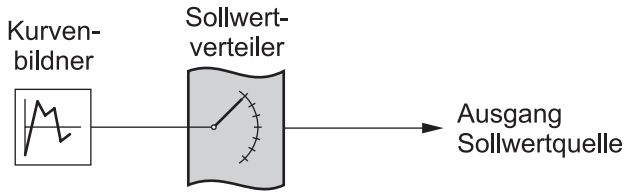
| | | |
|---|---|---|
| 0 ...nicht verwendet | 9... Fixsollwert | 19...Bus SW 4 |
| 1 ...AI 1 | 10 .. Rechenwerk | 20...Bus SW 5 |
| 2 ...AI 2 | 11 .. Ausg. IW-Auswahl | 21...Bus SW 6 |
| 3 ...AI 3 | 12 .. int. SW nach Umsch. | 22...Bus SW 7 |
| 4 ...AI 4 | 13 .. Kurvenbildner | 23...Bus SW 8 |
| 5 ...Frequenz Eingang | 16 .. Bus SW 1 | 24...Bus SW 9 |
| 6 ...LFP Eingang | 17 .. Bus SW 2 | |
| 8 ...Motor Potentiometer | 18 .. Bus SW 3 | |

Die zur Umschaltung vorgesehenen Sollwertquellen werden der Sollwertumschaltung mit Hilfe der beiden Parameter C1.56 und C1.57 zugewiesen. Eine Doppelbelegung von bereits verwendeten Sollwertquellen ist dabei zulässig.



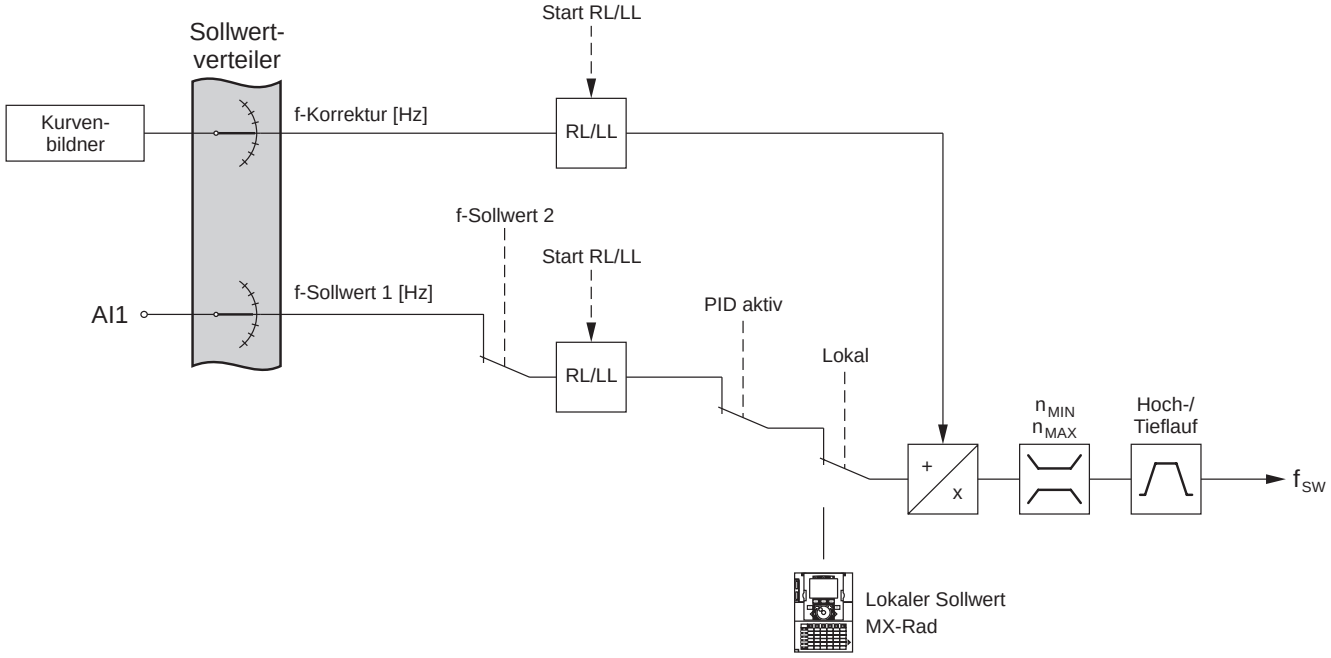
## Kurvenbildner






Der Kurvenbildner stellt einen zyklisch ablaufenden Sollwertverlauf zur Verfügung, der durch Einstellung von 7 Wertepaaren (Sollwert und Zeit) zu konfigurieren ist.

Anwendung findet der Kurvenbildner oft in Verbindung mit dem Korrektursollwert und den Komparatorfunktionalitäten (z.B. bei automatischen Waschsystemen, Bewässerungsanlagen, Rüttelbewegungen, Wickel- und Haspelanwendungen usw.).




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C1.61 | Kurvenb. Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |

0 ...nicht verwendet
1 ...f-Sollwert 1 [Hz]
2 ...f-Sollwert 2 [Hz]
3 ...f-Korrektur [Hz]
6... PID-Sollwert [%]
7... PID-Istwert [%]
15 .. Abfrage [%]

Der Ausgang des Kurvenbildners kann entsprechend dem Sollwertverteiler als Quelle für verschiedene Verwendungsziele eingesetzt werden. Parameter C1.61 weist der Istwert-Auswahl die gewünschte Verwendung zu.

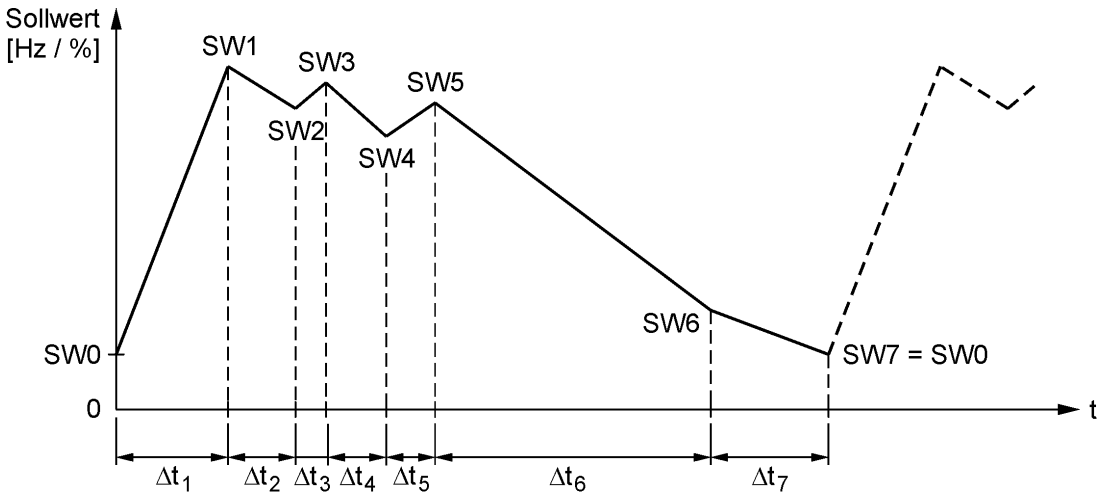
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C1.63 | SW 0 | | | | 0 % oder Hz |
| C1.65 | SW 1 | | | | 0 % oder Hz |
| C1.67 | SW 2 | | | | 0 % oder Hz |
| C1.69 | SW 3 | | | | 0 % oder Hz |
| C1.71 | SW 4 | | | | 0 % oder Hz |
| C1.73 | SW 5 | | | | 0 % oder Hz |
| C1.75 | SW 6 | | | | 0 % oder Hz |

-300...300 % oder Hz

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C1.64 | Zeit - Δt1 | | | | 0 s |
| C1.66 | Zeit - Δt2 | | | | 0 s |
| C1.68 | Zeit - Δt3 | | | | 0 s |
| C1.70 | Zeit - Δt4 | | | | 0 s |
| C1.72 | Zeit - Δt5 | | | | 0 s |
| C1.74 | Zeit - Δt6 | | | | 0 s |
| C1.76 | Zeit - Δt7 | | | | 0 s |

0...650 s

Die mit Hilfe der Parameter C1.63...C1.76 definierten Punkte werden linear miteinander verbunden und zyklisch durchlaufen.

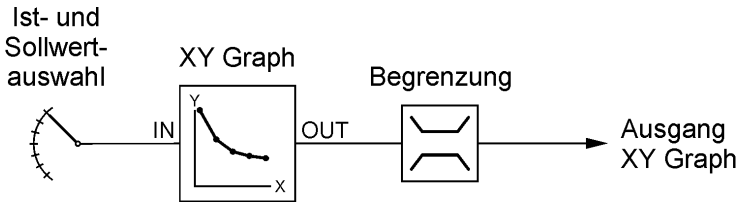



Nach Erreichen des Sollwertpunktes SW6 läuft der Sollwert innerhalb der Zeit $\Delta t_7$ zum Sollwertpunkt SW0 und beginnt dort mit einem neuen Zyklus.

Werden weniger als 7 Wertepaare zur Abbildung des zyklischen Sollwertablaufes benötigt, sind die verbleibenden Zeitpunkte auf Null Sekunden, die restlichen Sollwertpunkte gleich dem Sollwert SW0 einzustellen.



## XY Graph






Der XY Graph stellt eine Sollwertquelle dar, deren Ausgang vom anliegenden Eingangssignal und einem durch 6 Punkte einstellbaren Linienzug definiert ist.

Der Ausgang des XY-Graphen kann als allgemeine Sollwertquelle verwendet werden oder als variable Begrenzung für den PID-Regler herangezogen werden. Damit ist z.B. eine druckabhängige Maximaldrehzahl für Kompressoren (PID-Begrenzung), eine drehzahlabhängige Momentenbegrenzung (Simulation von Verbrennungskraftmotoren), usw. realisierbar.

| C1.90 | XY Graph Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nicht verwendet
1 ...f-Sollwert 1 [Hz]
2 ...f-Sollwert 2 [Hz]
3 ...f-Korrektur [Hz]
6 ...PID-Sollwert [%]
7 ...PID-Istwert [%]
8... M-Soll in %
9... M-Begrenz in %
14 .. Last Messung
15 .. Abfrage [%]

Der Ausgang des XY-Graphen kann entsprechend dem Sollwertverteiler als Quelle für verschiedene Verwendungsziele eingesetzt werden. Parameter C1.90 weist dem XY-Graphen die gewünschte Verwendung zu.

Soll der XY-Graph als variable Begrenzung des PID-Reglers, des M-Sollwertes oder des Hochlaufintegrators verwendet werden, so ist C1.90 auf "15 .. Abfrage [%]" zu stellen und bei der entsprechenden Funktion "XY-Graph" einzustellen.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C1.91 | XY Graph Eingang | | | | 0 .. nicht verwendet |

| | | |
|---|---|---|
| 0 ...nicht verwendet | 21 .. int. SW nach Umsch. | 45.. Bus SW 4 |
| 1 ...0% | 22 .. Rechenwerk | 46.. Bus SW 5 |
| 2 ...100% | 23 .. Kurvenbildner | 47.. Bus SW 6 |
| 3 ...Istfrequenz | 26 .. PID-Sollwert [%] | 48.. Bus SW 7 |
| 4 ...\|Istfrequenz\| | 27 .. PID-Istwert [%] | 49.. Bus SW 8 |
| 5 ...Motorstrom | 28 .. PID-Regelabw. [%] | 50.. Bus SW 9 |
| 6 ...Drehmoment | 29 .. PID-Stellgröße | 58.. AI 1 |
| 7 ...\|Drehmoment\| | 32 .. Therm. Auslastung M1 | 59.. AI 2 |
| 8 ...Leistung | 33 .. Therm. Auslastung M2 | 60.. AI 3 |
| 9 ...\|Leistung\| | 34 .. Therm. Auslastung FU | 61.. AI 4 |
| 10...Drehzahl | 35 .. Zählwert gemittelt | 62.. Frequenz Eingang |
| 11...\|Drehzahl\| | 36 .. Summenzähler | 63.. Motor Potentiometer |
| 12...Motorspannung | 37 .. Drehzahl Antrieb | 64.. Fixsollwert |
| 13...DC-Spannung | 42 .. Bus SW 1 | 65.. MX-Rad |
| 16...int. f-SW vor Rampe | 43 .. Bus SW 2 | 66.. LFP Eingang |
| 17...int. f-SW nach Rampe | 44 .. Bus SW 3 | |

Parameter C1.91 weist dem XY-Graphen einen Eingang zu. Abhängig vom eingestellten Linienzug wird daraus das Ausgangssignal des XY-Graphen gebildet.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C1.92 | Anzahl Wertepaare | | | | 2 |

2...6

Einstellung der erforderlichen Punkteanzahl zur Bildung der gewünschten Kennlinie.

Jeder Punkt ist mit einem Wertepaar IN/OUT definiert.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C1.93 | XY Graph min | | | | 0 % oder Hz |

-300...300 % oder Hz

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C1.94 | XY Graph max | | | | 0 % oder Hz |

-300...300 % oder Hz

Ausgangsseitige Begrenzung der Sollwertquelle XY-Graph. Entsprechend ihrer Verwendung ist der eingestellte Wert als Hz oder % zu verstehen.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C1.95 | XY Graph - IN 1 | | | | 0 % oder Hz |
| C1.96 | XY Graph - OUT 1 | | | | 0 % oder Hz |
| C1.97 | XY Graph - IN 2 | | | | 0 % oder Hz |
| C1.98 | XY Graph - OUT 2 | | | | 0 % oder Hz |
| C1.99 | XY Graph - IN 3 | | | | 0 % oder Hz |
| C1.100 | XY Graph - OUT 3 | | | | 0 % oder Hz |
| C1.101 | XY Graph - IN 4 | | | | 0 % oder Hz |
| C1.102 | XY Graph - OUT 4 | | | | 0 % oder Hz |
| C1.103 | XY Graph - IN 5 | | | | 0 % oder Hz |
| C1.104 | XY Graph - OUT 5 | | | | 0 % oder Hz |
| C1.105 | XY Graph - IN 6 | | | | 0 % oder Hz |
| C1.106 | XY Graph - OUT 6 | | | | 0 % oder Hz |

-300...300 % oder Hz



8 P01 023 DE.04/04

Der Linienzug des XY-Graphes wird mit Hilfe von 6 Wertepaaren eingestellt. Parameter für IN-Werte beziehen sich dabei auf die X-Achse der Darstellung. Zu jedem IN-Wert ist ein zugehöriger Parameter mit der Kennzeichnung OUT vorhanden. Er definiert den Ausgang des XY-Graphen bei dem zugehörigem IN-Wert.

Zwischen den parametrierten Punkten wird durch lineare Interpolation der Linienzug gebildet.

Die Wertepaare sind derart zu wählen, daß die X-Werte in steigender Form parametriert werden (IN 1 < IN 2 < ... < IN 6).

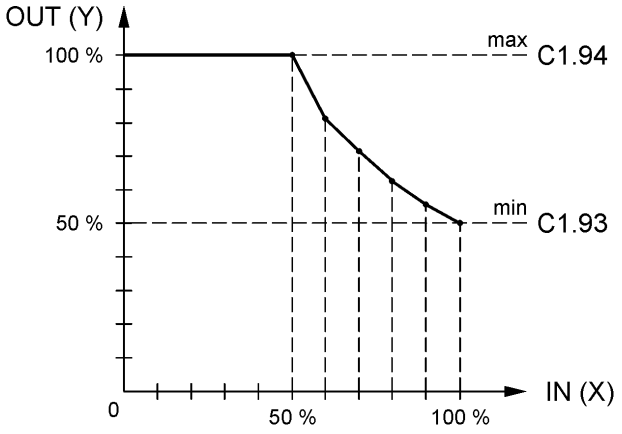
Die Werte der Parameter XY Graph - OUT können auch außerhalb der min-/max-Grenzen liegen.

Sollte die XY Graph Parametrierung unvollständig oder fehlerhaft sein, wird die Warnmeldung "XY Graph fehlerhaft" zur Anzeige gebracht.

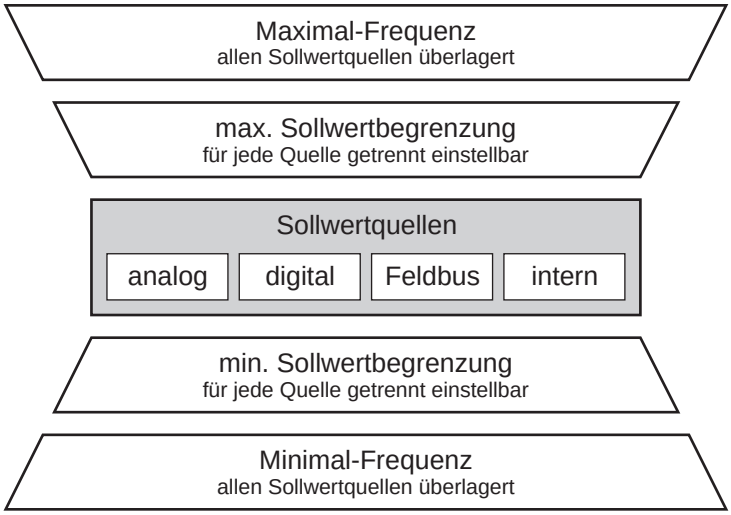
*Einstellbeispiel für Linienzug*

| X (IN) | Y (OUT) |
|---|---|
| 50 % | 100,00 % |
| 60 % | 83,33 % |
| 70 % | 71,43 % |
| 80 % | 62,50 % |
| 90 % | 55,56 % |
| 100 % | 50,00 % |
| XY Graph MIN | 50,00 % |
| XY Graph MAX | 100,00 % |

0...50 % konstant, 50...100 % mit 1/x fallender Funktion



## Frequenzbereich




Jeder Sollwertquelle ist eine individuelle Begrenzung (min. und max.) zugeordnet. Darüber hinaus steht mit den Parametern C2.01 und C2.02 eine über alle Sollwertquellen wirkende Begrenzung des Frequenzsollwertes zur Verfügung.

Ist ein Reversieren des Antriebes gefordert, so müssen beide Drehrichtungen freigegeben werden. Bei dieser Einstellung wird die minimale Frequenzbegrenzung C2.01 automatisch deaktiviert. Die einzelnen Sollwertbegrenzungen sind weiterhin uneingeschränkt aktiv !

Die Begrenzung durch die Maximalfrequenz darf nicht mit einem Überdrehzahlschutz des Motors verwechselt werden. Parameter C2.02 Maximalfrequenz wirkt lediglich auf den Frequenzsollwert. Bedingt durch Begrenzungseingriffe oder im drehmomentgeregelten Betrieb können am Motor auch höhere Drehzahlen auftreten (siehe auch "Überdrehzahlschutz" E2.48) !

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C2.01 | Minimalfrequenz | | | | 0 Hz |
| | 0...300 Hz | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C2.02 | Maximalfrequenz | | | | 50 Hz |
| | 10...300 Hz | | | | |

Wird die Maximalfrequenz kleiner als die Minimalfrequenz eingestellt, so läuft der Antrieb mit Minimalfrequenz.

Mit Hilfe des Parameters C2.14 Begrenzung ist auch die Verwendung des XY-Graphen oder der Fixsollwerte als variable Begrenzung möglich.

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

## Drehrichtung

Der Frequenzumrichter ist durch die Wahl der Transistortaktung in der Lage, neben der Frequenzänderung auch eine Drehfeldänderung herbeizuführen.

Ist eine Reversierung der Drehrichtung nicht erwünscht, so ist dies durch Einschränkung der erlaubten Drehrichtung einzustellen.

Die mechanische Drehrichtung der Motorwelle ist neben der Drehrichtung des Ausgangsfeldes auch vom Anschluß der drei Phasen an die entsprechenden Motorwicklungen abhängig. Daher ist eine Kontrolle der tatsächlichen Drehrichtung während der Inbetriebnahme durchzuführen !

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C2.03 | Freigabe Drehrichtung | | | | 3 .. Rechts & Linkslauf |
| | 1 ...Rechtslauf<br>2 ...Linkslauf<br>3 ...Rechts & Linkslauf | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C2.04 | Drehfeld | | | | 1 .. U-V-W |
| | 1 ...U-V-W<br>2 ...U-W-V | | | | |

Stimmt die Drehrichtung des Motors mit der projektierten Richtung nicht überein, so stehen nach Überprüfung des Sollwertes folgende Möglichkeiten zur Richtungsänderung zur Verfügung:

| Methode | Position | Bemerkung |
|---|---|---|
| Auskreuzen zweier Motorphasen | Motorklemmbrett | Änderung des Kabelplans und der Dokumentation, Zugänglichkeit und Platz im Klemmenkasten vor allem bei großen Motoren sehr beschränkt |
| Auskreuzen zweier Motorphasen | Umrichterausgang | Leichtere Zugänglichkeit, Änderung des Kabelplans und der Dokumentation |
| Änderung des Ausgangsdrehfeldes am Umrichter | Parameter C2.04<br>U-V-W → U-W-V | Einfache Variante ohne elektrische Umverdrahtung, Änderung der Kabelplans und der Dokumentation |

Die Drehrichtungsangabe am Motor bezieht sich auf Blickrichtung auf die Welle !

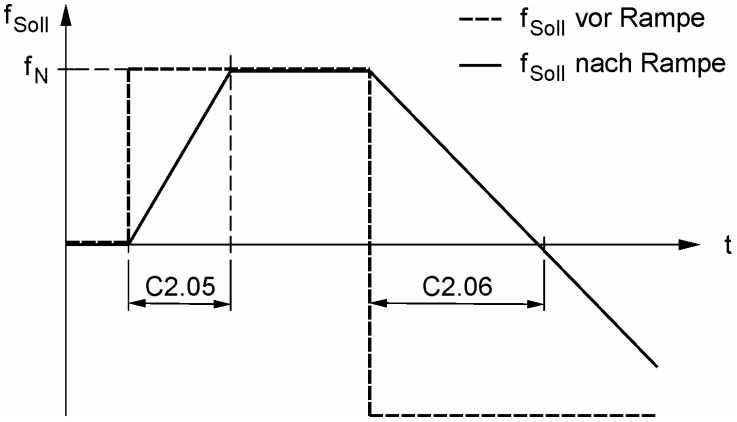
## Hoch-/Tieflauframpen

Der aufbereitete Frequenzsollwert, der aus verschiedenen Quellen wählbar ist, wird mit einstellbaren Rampen bewertet. Es stehen zwei getrennte Hoch- und Tieflauframpensätze zur Verfügung, die automatisch oder mit Hilfe eines digitalen Eingangsbefehls umgeschaltet werden können.

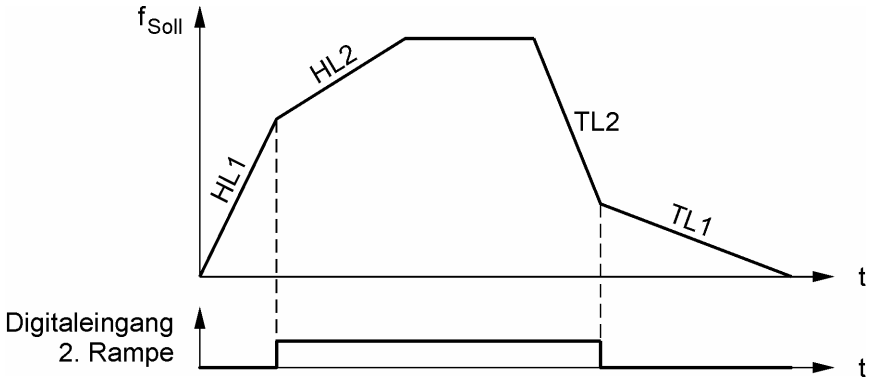
Zusätzlich besteht die Möglichkeit, diverse Verrundungsmodi der Hoch-/Tieflauframpen zuzuschalten.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C2.05 | Hochlauframpe 1 | | | | 10 s |
| | 0...6000 s | | | | |
| C2.06 | Tieflauframpe 1 | | | | 10 s |
| | 0...6000 s | | | | |
| C2.07 | Hochlauframpe 2 | | | | 10 s |
| | 0...6000 s | | | | |
| C2.08 | Tieflauframpe 2 | | | | 10 s |
| | 0...6000 s | | | | |

Die an den Parametern C2.05...C2.08 eingestellten Hoch-/Tieflaufzeiten beschreiben die Zeitspanne, die für ein Durchlaufen des Frequenzbereiches von Null bis zur Nennfrequenz des Motors erforderlich sind.




Zur Umschaltung zwischen den beiden Hoch-/Tieflaufzeiten mit Hilfe eines digitalen Signals ist ein Digitaleingang mit der Funktion "2. Rampe" zu belegen. Siehe auch Matrixfeld D2, Seite 169. Bei aktiviertem Eingang schaltet der Hochlaufintegrator auf die 2. Rampensätze um.



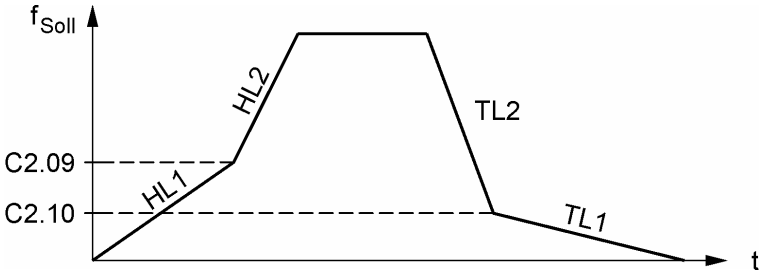

HTIU

8 P01 023 DE.04/04

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C2.09 | Wechsel 1./ 2. HL | | | | 0 Hz |
| | 0...300 Hz | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C2.10 | Wechsel 2./ 1. TL | | | | 0 Hz |
| | 0...300 Hz | | | | |

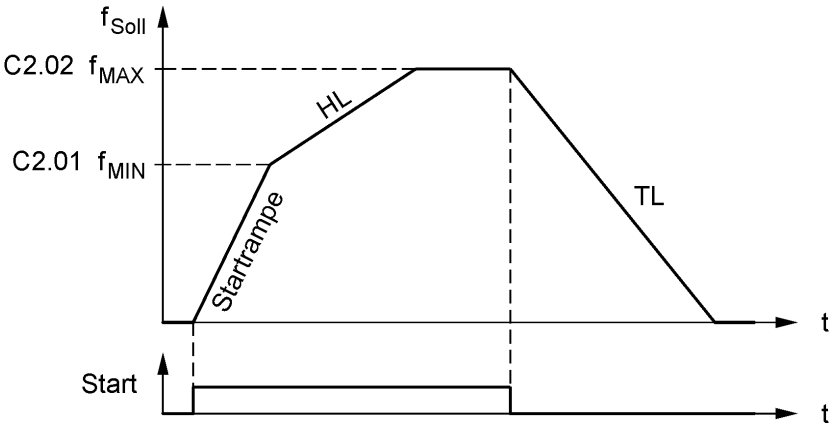
Mit Hilfe der beiden Parameter C2.09 und C2.10 kann die Rampenumschaltung in Abhängigkeit der Ausgangsfrequenz automatisch erfolgen. Die Funktionalität der manuellen Umschaltung mittels digitalem Eingang bleibt dabei weiterhin erhalten und kann gegebenenfalls kombiniert werden.




Bei Einstellung Null Hz ist die jeweilige Umschaltfunktion nicht aktiv.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C2.11 | Start-Rampe | | | | 0 s |
| | 0...6000 s | | | | |

Soll der Anlauf des Antriebes vom Start bis zum Erreichen der Minimalfrequenz nicht mit den Standard-Hoch-/Tieflauframpen erfolgen, kann die Startrampe verwendet werden. Sie wird durch Einstellung von C2.11 größer Null aktiviert.




Typische Anwendungen sind Applikationen mit aktivem PID-Regler oder Anwendungen mit eingeschränktem Drehzahlbereich und langen Hoch-/Tieflauframpen.

Bei Freigabe beider Drehrichtung mittels C2.03 oder der Einstellung von 0 Sekunden für C2.11 ist die Funktion nicht aktiv.

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

| C2.12 | Verrundungsmode | | | | 0 .. nicht aktiv |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nicht aktiv
1 ...Anfangsverrundung
2 ...Endverrundung
3 ...S-Verrundung

| C2.13 | Verrundung | | | | 1 % |
|---|---|---|---|---|---|

1...100 %

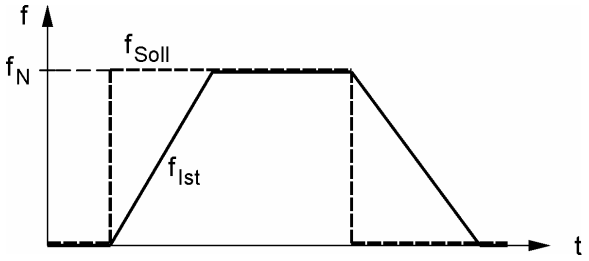
Bei kurz eingestellten Hoch-/Tieflauframpen kommt es aufgrund der abrupten Beschleunigungsänderung zu einer erhöhten Streßbelastung des mechanischen Systems (Ruck im Getriebe, Seil, Trägerkonstruktion,...).

Die Verwendung der Funktion "Rampenverrundung" führt zu einer sanften Beschleunigung und damit zu einer Entlastung der mechanischen Belastung (Standzeit, Komfort,...). Zur optimalen Anpassung an den Prozeß stehen eine Anfangs-, End- und S-Verrundung zur Auswahl.

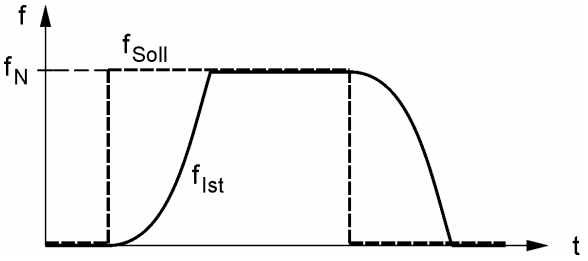
Der Verrundungsgrad kann in % eingestellt werden. 100 % entsprechen bei Anfangs- bzw. Endverrundung einer Verlängerung um 50 %, bei S-Verrundung einer Verdoppelung der gewählten Hoch-/Tieflaufzeit.

Bei einem Stop- oder Schnellhalt-Befehl wird die Verrundungsfunktion unterbrochen, um ein ungewolltes "Nachlaufen" der Frequenz zu verhindern.

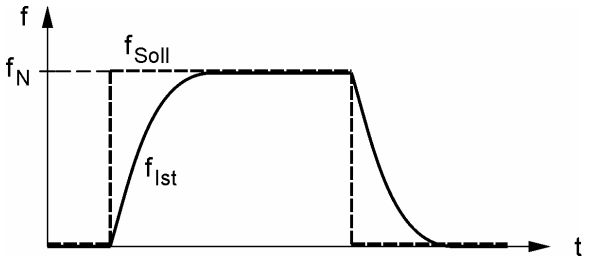
Ohne Verrundung



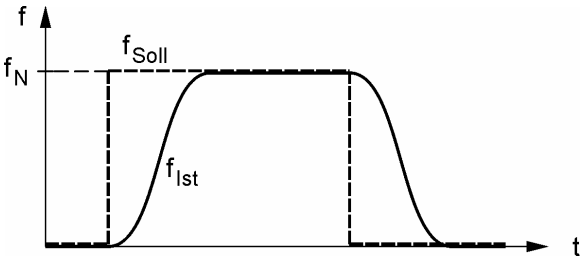

Anfangsverrundung




Endverrundung




S-Verrundung




| C2.14 | Begrenzung | | | | 0 .. Referenzwerte |
|---|---|---|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| 0 ...Referenzwerte | 5... -XY -> min/XY -> max | 13.. -FIX -> max |
| 1 ...XY -> min | 6... XY -> min/-XY -> max | 14.. -FIX -> min/FIX -> max |
| 2 ...-XY -> min | 10 .. FIX -> min | 15.. FIX -> min/-FIX -> max |
| 3 ...XY -> max | 11 .. -FIX -> min | |
| 4 ...-XY -> max | 12 .. FIX -> max | |

In Abhängigkeit der Einstellung von Parameter C2.14 kann der intern wirkende Frequenzsollwert entweder fix auf die beiden Referenzwerte C2.01 Minimalfrequenz und C2.02 Maximalfrequenz oder mit Hilfe des XY-Graphen bzw. der Fixsollwerte variabel begrenzt werden.

Bei Verwendung des XY-Graphen stehen unter Parameter C2.14 mehrere Einstellmöglichkeiten mit unterschiedlicher Wirkung auf die Drehzahlbegrenzung zur Verfügung.

Treten prozeßbedingt große Förderstromdifferenzen auf, bietet sich die Überlegung an, anstatt einer großen drehzahlgeregelten Pumpenanlage mehrere kleinere Pumpen in Kaskadenschaltung zu verwenden. Dabei werden mehrere Pumpen saug- und druckseitig parallel geschaltet und in Abhängigkeit der prozeßbedingten Auslastung geregelt bzw. zu- und abgeschaltet.

Die einzelnen Pumpen und Antriebe werden dabei stets in ihrem optimalen Regel- bzw. Wirkungsgradbereich betrieben. Es ergibt sich neben den geringeren Betriebskosten (Energieeinsparung) ein zusätzliches Einsparungspotential durch die Verwendung kleinerer Systemeinheiten bei gleichzeitig erhöhter Betriebssicherheit !

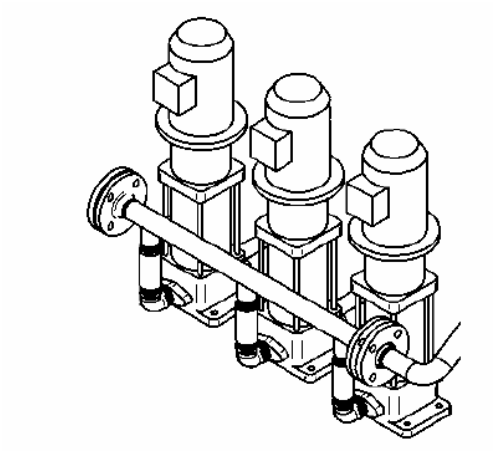
Die für den Kaskadenbetrieb erforderlichen Funktionalitäten wie die Schaltpunktermittlung zur bedarfsgerechten Zu- und Abschaltung einzelner Kaskadenantriebe, die laufende Betriebsüberwachung bis hin zur Protokollierung erfolgen mit Hilfe von Standardfunktionen im *>pDRIVE< MX eco*.

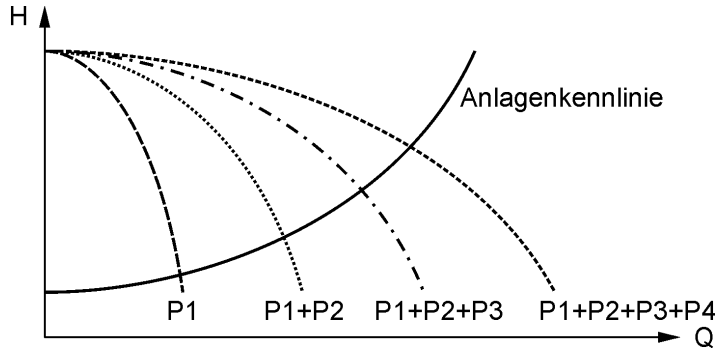
Für den Kaskadenbetrieb sind keine externen Steuer- und Regeleinrichtungen erforderlich.

Kaskadenschaltungen finden vorwiegend bei Pumpenanlagen im industriellen aber auch kommunalen Bereich Anwendung. Typische Anwendungsgebiete sind Wasserversorgungs-, Druckerhöhungs- oder Bewässerungsanlagen, Löschwasserspeisungen, Prozeßpumpen usw.

Der Anwendungsbereich ist prinzipiell nicht nur auf Pumpen begrenzt. Auch Kompressoren, Klima- und Kältegeräte können in dieser Art betrieben werden.

HTIU
8 P01 023 DE.04/04





## Kaskadenregelung - Aktivierung

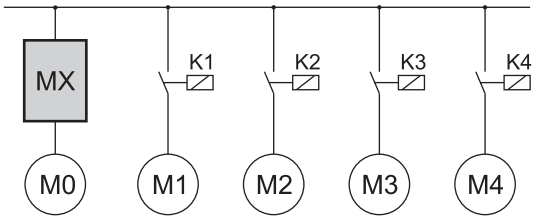
| C3.01 | Kaskaden-Art | | | | 0 .. nicht aktiv |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nicht aktiv
1 ...Netzkaskade 1
2 ...Netzkaskade 2
3 ...FU Kaskade

Die prinzipielle Konzeptionierung des elektrischen Aufbaues der Kaskade erfolgt nach anlagenrelevanten Gesichtspunkten.

Der >*pDRIVE*< *MX eco* kann zur Steuerung von drei typischen Konfigurationen verwendet werden:

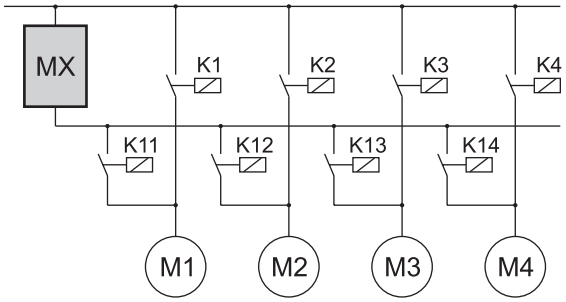
*Einstellung "1 .. Netzkaskade 1"*




Leitantrieb + max. 4 Folgeantriebe

Eine Pumpe dient als Leitantrieb und wird am >*pDRIVE*< *MX eco* drehzahlgeregelt betrieben. Die restlichen Antriebe arbeiten direkt oder über Sanftanlaufgeräte am speisenden Netz, gesteuert durch den Frequenzumrichter des Leitantriebes. Durch Einsatz der Prozeßregelung (typisch Druck- oder Mengenstromregelung) in Verbindung mit dem drehzahlgeregelten Antrieb werden die durch die stufenweise Zuschaltung bedingten Unstetigkeiten vermieden. Die Zu- und Abschaltung der einzelnen Pumpen kann zyklisch oder in Abhängigkeit der Betriebsstunden ausgeführt werden.

*Einstellung "2 .. Netzkaskade 2"*

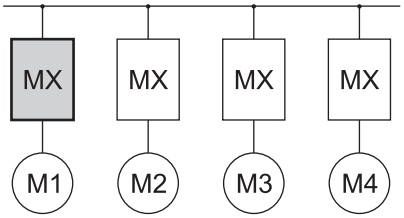



max. 4 Antriebe (inkl. Leitantrieb)

Funktion wie "Netzkaskade 1", jedoch kann bei dieser Schaltung auch der Leitantrieb am automatischen Pumpenwechsel mit Betriebsstundenausgleich teilnehmen.

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

*Einstellung "3 .. FU Kaskade"*




max. 4 umrichtergeregelte Antriebe
(inkl. Leitantrieb)

Alle Antriebe der Kaskade werden mit *>pDRIVE< MX eco* Frequenzumrichtern drehzahlgeregelt ausgeführt und vom Leitantrieb (mit aktivierter Funktion "FU Kaskade") geführt. Die Netzzuschaltung erfolgt bedingt durch die Frequenzumrichter gänzlich ohne belastende Anlaufströme.

Typisch für Antriebe kleiner Leistung (< 15 kW).

Der Umrichter des Leitantriebes ermittelt durch Auswertung und dynamische Bewertung des Druckes (PID-Regelbetrieb) oder der aktuellen Frequenz des Leitantriebes die Schaltpunkte zur Zu- und Abschaltung der jeweiligen Folgeantriebe. Die Schaltbefehle stehen an den Ausgangsrelais bzw. Digitalausgängen des Leitantriebes zur Verfügung.

In Abhängigkeit der Pumpenanzahl kann die Verwendung einer optionalen Klemmleistenerweiterung (Option *>pDRIVE< IO11* oder *>pDRIVE< IO12*) erforderlich sein.

Entsprechend der ausgewählten Kaskadenart sind hardwaremäßige Verriegelungen der einzelnen Antriebsschütze erforderlich. Siehe dazu folgende Steuerungsvorschläge.

HTIU

8 P01 023 DE.04/04

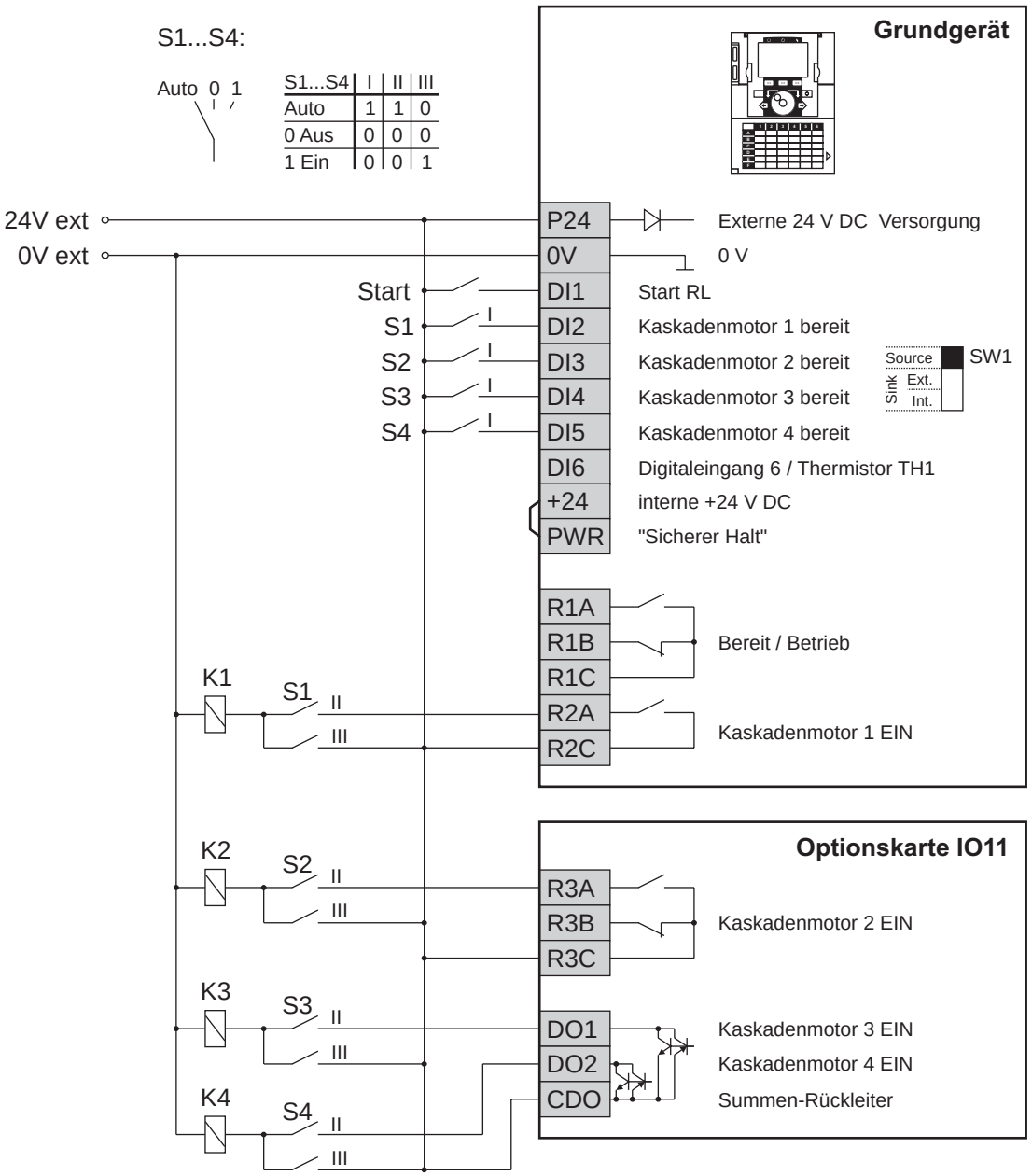
**Steuerungsvorschläge**

Nachfolgende Steuerungsvorschläge beinhalten einen Betriebsarten-Schalter, der die Umschaltung ermöglicht zwischen:

- *Automatik*
  Kaskadenmotor wird bedarfsgerecht durch die automatische Kaskadenregelung zu- und abgeschaltet
- *Aus*
  Antrieb ausgeschaltet
- *Manuell Ein*
  Antrieb wird manuell, unabhängig der Kaskadenregelung, zugeschaltet

Je Folgeantrieb ist dabei ein Digitaleingang zur Bereitschaftsmeldung des Antriebes an die Regelung vorzusehen.

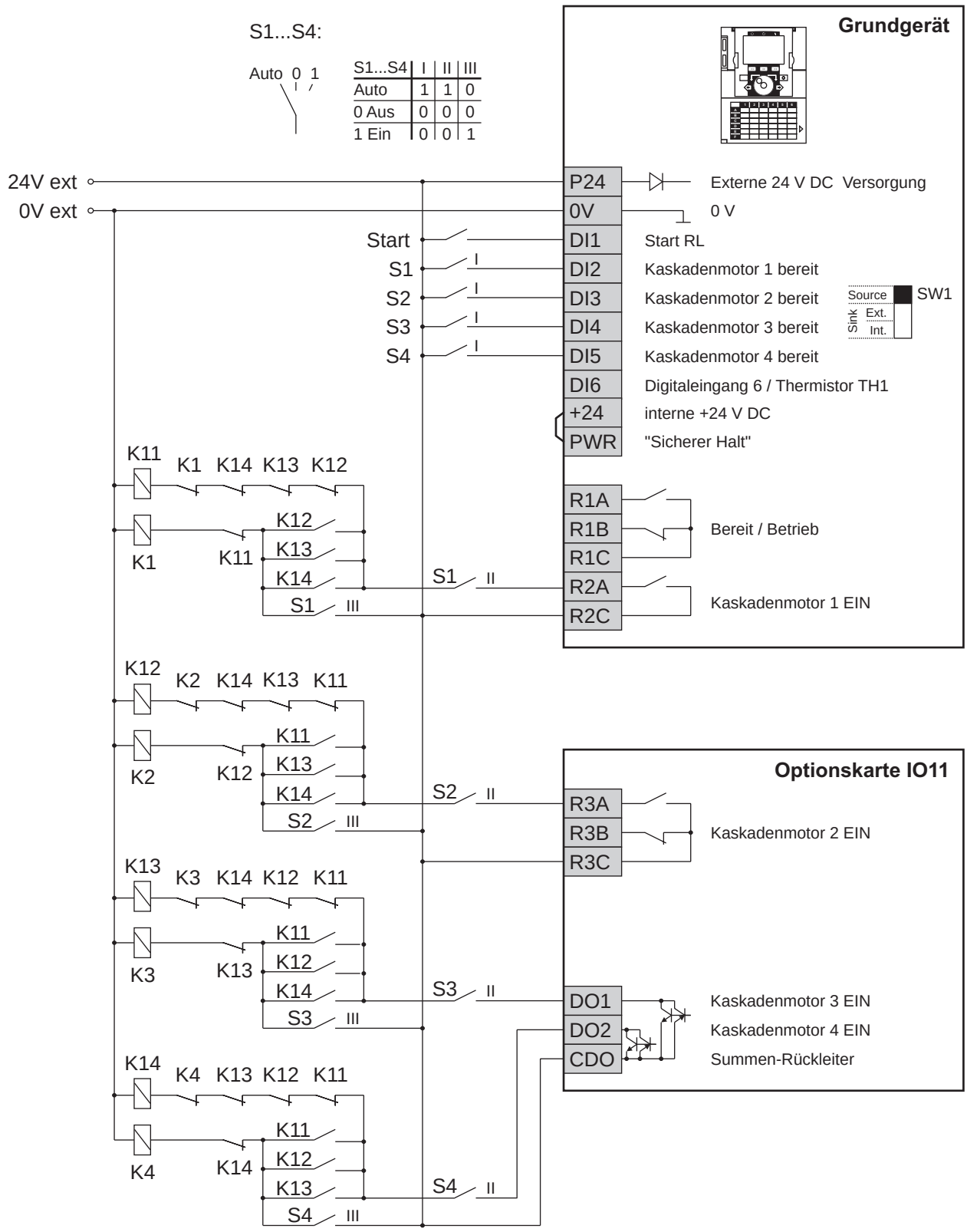
## Netzkaskade 1




**Prinzipschaltplan!**

Die Schaltung der Motorschütze kann typischerweise nicht direkt über die Umrichterausgangsrelais oder Digitalausgänge erfolgen. Entsprechend der zur Anwendung kommenden Schütze sind geeignete Hilfsschütze vorzusehen !

**Netzkaskade 2**

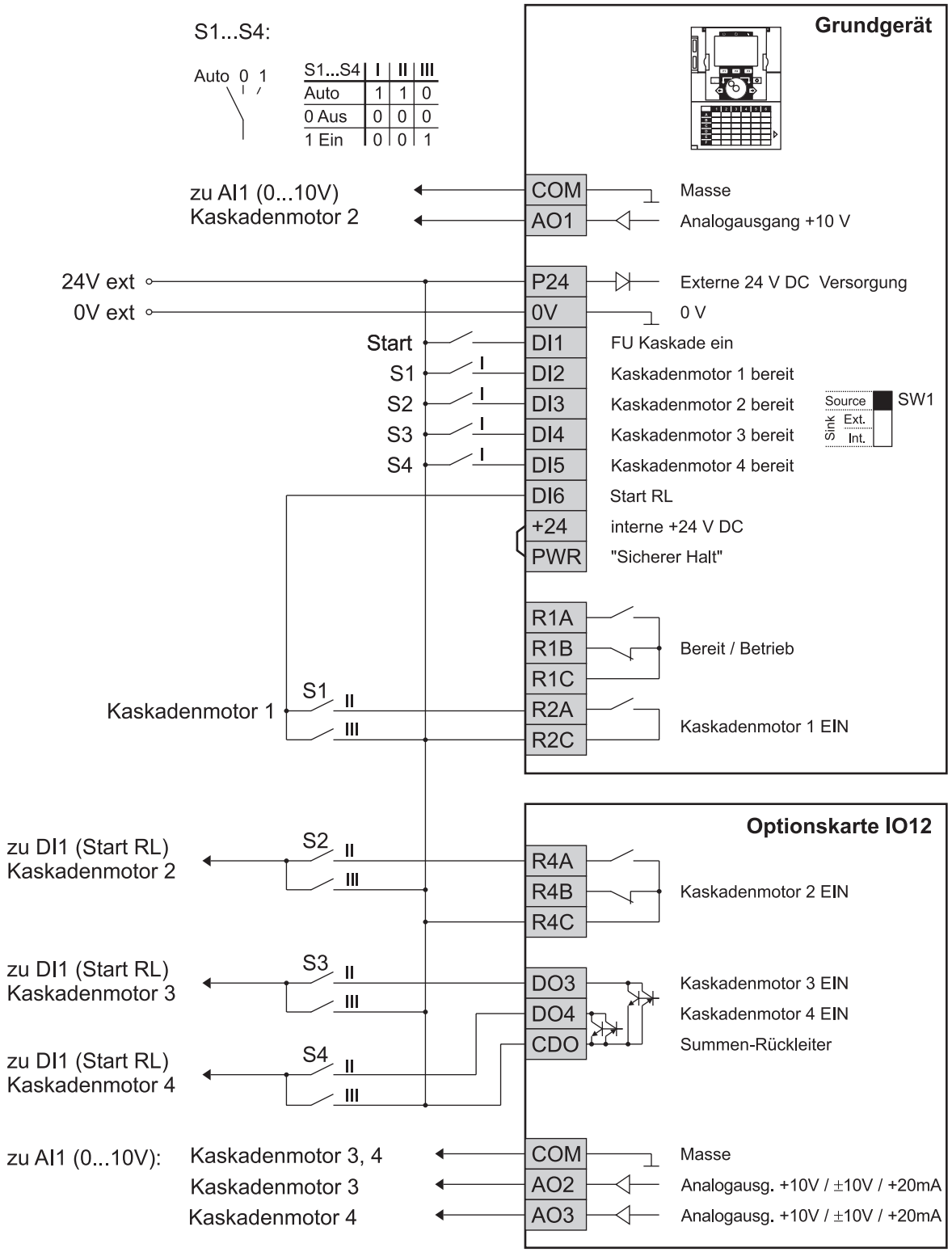



Die Netz- und Motorschütze sind entsprechend obiger Darstellung derart gegenseitig zu verriegeln, daß die erste Motoranwahl des Leitantriebes ein Umrichterausgangsschütz aktiviert. Alle folgenden Schaltbefehle beziehen sich aber auf die Netzschütze.

**Prinzipschaltplan!**

Die Schaltung der Motorschütze kann typischerweise nicht direkt über die Umrichterausgangsrelais oder Digitalausgänge erfolgen. Entsprechend der zur Anwendung kommenden Schütze sind geeignete Hilfsschütze vorzusehen !

**FU Kaskade**




Der Vorteil dieser Schaltung ist der einfache steuerungsseitige Aufbau, der ohne die Verwendung von Leistungs- oder Hilfsschützen auskommt. Die Zu- und Abschaltung der einzelnen Motore erfolgt durch Digitalsignale an den jeweiligen Umrichtern. Neben dem Schaltvorgang wird auch der Frequenzsollwert für jeden Kaskadenantrieb vom Leitantrieb vorgegeben. Der Umrichter von Kaskadenmotor 1 übernimmt die Funktionalität des Leitantriebes.

Die netzseitige Strombelastung bei Zuschaltung einer Pumpenstufe ist bei dieser Art am geringsten, sodaß sie sich insbesondere für Antriebe in netzschwachen Anlagen eignet.

Alternativ zur konventionellen Sollwertvorgabe über die Analogausgänge (wie oben dargestellt), kann auch die Funktion des Modbusmasters Verwendung finden (Details siehe Modbus Bedienungsanleitung).



HTIU
8 P01 023 DE.04/04

## Kaskadenstatus

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C3.02 | Kaskaden-Status | 0110 | ⊠ | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0 ...K. Mot 1 - Führung | ☐ / ☑ | 8 .. K. Mot 3 - Führung | ☐ / ☑ |
| 1 ...K. Mot 1 - Ein | ☐ / ☑ | 9 .. K. Mot 3 - Ein | ☐ / ☑ |
| 2 ...K. Mot 1 - Auto | ☐ / ☑ | 10 .. K. Mot 3 - Auto | ☐ / ☑ |
| 3 ...K. Mot 1 - Bereit | ☐ / ☑ | 11 .. K. Mot 3 - Bereit | ☐ / ☑ |
| 4 ...K. Mot 2 - Führung | ☐ / ☑ | 12 .. K. Mot 4 - Führung | ☐ / ☑ |
| 5 ...K. Mot 2 - Ein | ☐ / ☑ | 13 .. K. Mot 4 - Ein | ☐ / ☑ |
| 6 ...K. Mot 2 - Auto | ☐ / ☑ | 14 .. K. Mot 4 - Auto | ☐ / ☑ |
| 7 ...K. Mot 2 - Bereit | ☐ / ☑ | 15 .. K. Mot 4 - Bereit | ☐ / ☑ |

Der Kaskadenstatus dient zur Visualisierung des aktuellen Betriebszustandes aller Kaskadenantriebe. Die Anzeige erfolgt in Listendarstellung, welche die Betriebszustände aller Kaskadenantriebe enthält.

| Eintrag | | Bedeutung |
|---|---|---|
| Führung | ☑ | Der Antrieb arbeitet zur Zeit als Führungsantrieb.<br>Ein Wechsel des Führungsantriebes ist nur bei der Schaltungsvariante "Netzkaskade 2" möglich. |
| Ein | ☑ | Der Antrieb wurde durch den Automatismus der Kaskadenregelung eingeschaltet. |
| Auto | ☑ | Der Betriebsmodus für diesen Antrieb wurde mit den Parametern C3.11...C3.14 auf Automatik konfiguriert. Der Zustand "2 .. Auto" gibt keinen Aufschluß über den aktuellen Betriebszustand des Antriebes. |
| Bereit | ☑ | Der Antrieb wurde mit Hilfe eines Digitaleinganges am Leitantrieb als "Bereit" angemeldet (C3.10 "Hand / Auto - Schalter"). |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C3.03 | Betriebsst. K.Mot1 | | ⊠ | | h |
| C3.04 | Betriebsst. K.Mot2 | | ⊠ | | h |
| C3.05 | Betriebsst. K.Mot3 | | ⊠ | | h |
| C3.06 | Betriebsst. K.Mot4 | | ⊠ | | h |

Die Betriebsstundenzähler erfassen die tatsächliche Betriebszeit der einzelnen Kaskadenantriebe (Pumpe und Motor), sofern der Antrieb durch die Kaskadenautomatik gesteuert wird (C3.11...C3.14 = "1 .. AUTO")

## Grundkonfiguration

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C3.09 | Anzahl Kaskadenpump. | | | | 1 |

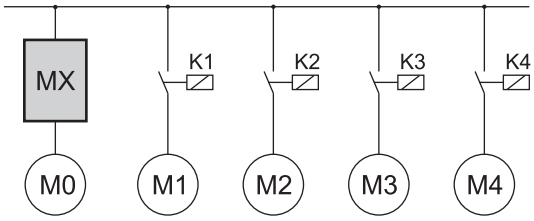
1...4

Anzahl der installierten Kaskadenantriebe.

Bei Verwendung von "Netzkaskade 1" nimmt der Leitantrieb am Motorwechsel nicht teil und es ist nur die Anzahl der Folgepumpen einzustellen.

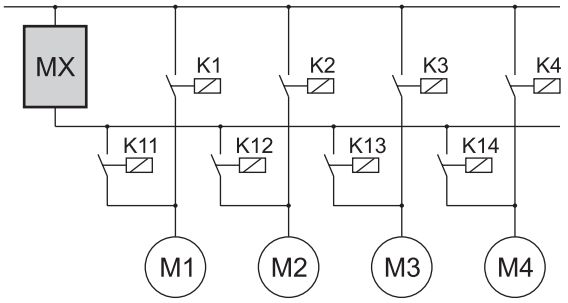
Bei Verwendung von "Netzkaskade 2" oder "FU Kaskade" wird die Leitpumpe durch den Umrichter betriebsstundenabhängig angewählt. Hier ist die Gesamtanzahl der Pumpen einzustellen.

Netzkaskade 1



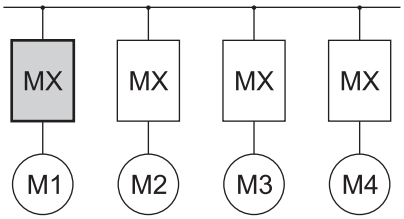

C3.09 "Anzahl Kaskadenpump." = 4

Netzkaskade 2




C3.09 "Anzahl Kaskadenpump." = 4

FU Kaskade




C3.09 "Anzahl Kaskadenpump." = 4

HTIU

| C3.10 | Hand / Auto - Schalter | | | | 0 .. nicht verwendet |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nicht verwendet
1 ...verwendet

Die Einbindung eines Betriebsarten-Schalters Hand/Auto ermöglicht einen manuellen Eingriff in den automatischen Kaskadenpumpen-Betrieb. Dabei wird ein betriebsbereiter Kaskadenmotor über einen digitalen Eingang "Kaskadenmot. 1...4 bereit" am Leitantrieb angemeldet (siehe Matrixfeld D2, Seite 169).

Nur als bereit gemeldete Kaskadenantriebe werden seitens der Regelung in der Zu- und Abschaltreihenfolge berücksichtigt.

Wird der Betriebsarten-Schalter nicht verwendet, kann ein nicht bereiter Kaskadenmotor erst durch eine unüblich lange Ausregelzeit erkannt werden.

| Schalterstellung | Bedeutung |
|---|---|
| Automatik | Der jeweilige Kaskadenmotor wird bedarfsgerecht durch die automatische Kaskadenregelung zu- und abgeschaltet. |
| Manuell (Aus) | Der Antrieb wird manuell ausgeschaltet. Von der Kaskadenregelung wird der Antrieb als nicht bereit erkannt und in der Schaltreihenfolge nicht berücksichtigt. |
| Manuell (Ein) | Der Antrieb wird manuell eingeschaltet. Von der Kaskadenregelung wird der Antrieb als nicht bereit erkannt und in der Schaltreihenfolge daher ausgeklammert.<br>Die Betriebsstunden werden in diesem Modus werden nicht berücksichtigt. |

8 P01 023 DE.04/04

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C3.11 | Betriebsmodus K.Mot1 | | | | 1 .. AUTO |
| C3.12 | Betriebsmodus K.Mot2 | | | | 1 .. AUTO |
| C3.13 | Betriebsmodus K.Mot3 | | | | 1 .. AUTO |
| C3.14 | Betriebsmodus K.Mot4 | | | | 1 .. AUTO |

1 ...AUTO
2 ...ON
3 ...OFF

Mit Hilfe der Parameter C3.11...C3.14 können einzelne Kaskadenantriebe manuell ein- und ausgeschaltet oder aber durch die Kaskadenregelung automatisch gesteuert werden.

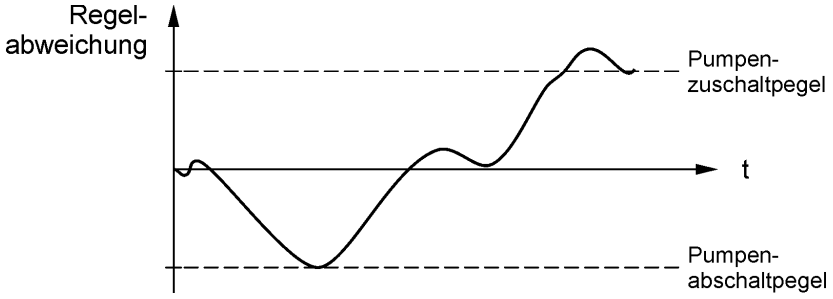
Die Parameter sind mit der Funktionalität des Betriebsarten-Schalters ident. Sie können jedoch nur von Personal mit Parametrierkenntnis eingestellt werden.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C3.15 | Schaltverfahren | | | | 1 .. Druckauswertung |

1 ...Druckauswertung
2 ...Wirkungsgradoptimiert

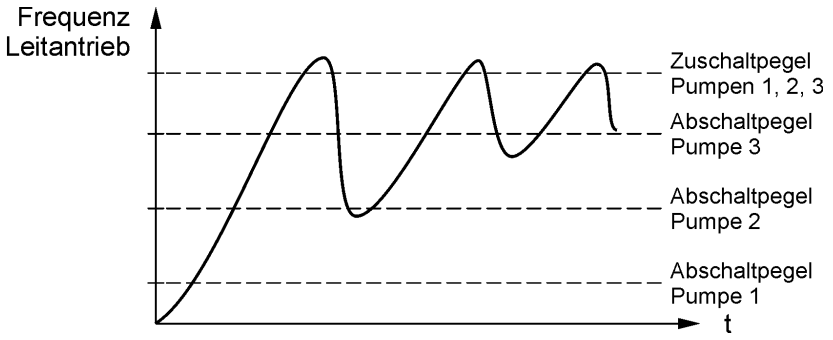
Zur bedarfsgerechte Zu- und Abschaltung der einzelnen Kaskadenantriebe stehen zwei unterschiedliche Schaltverfahren zur Verfügung. Die Auswahl erfolgt nach verfahrens- und regelungstechnischen Gesichtspunkten.

*Schaltverfahren "1 .. Druckauswertung"*




Die Zu- und Abschaltbefehle der einzelnen Kaskadenantriebe werden in Abhängigkeit der Regelabweichung des internen Prozeßreglers (Druck oder Durchfluß) generiert. Die Auswertung ist einfach durchzuführen und bedarf nur weniger Einstellungen hinsichtlich der Zu- und Abschaltdynamik.

*Schaltverfahren "2 .. Wirkungsgradoptimiert"*




Für jede Kaskadenpumpe kann eine eigene Frequenzschwelle für die Zu- und Abschaltung vorgesehen werden. Dies ist sinnvoll, wenn die Regelabweichung nicht bekannt ist (externer PI-Regelkreis), die einzelnen Kaskadenpumpen ungleich in ihrer Nennfördermenge sind oder die Kaskadenpumpen zur jeweiligen Kaskadenstufe wirkungsgradoptimiert betrieben werden sollen.

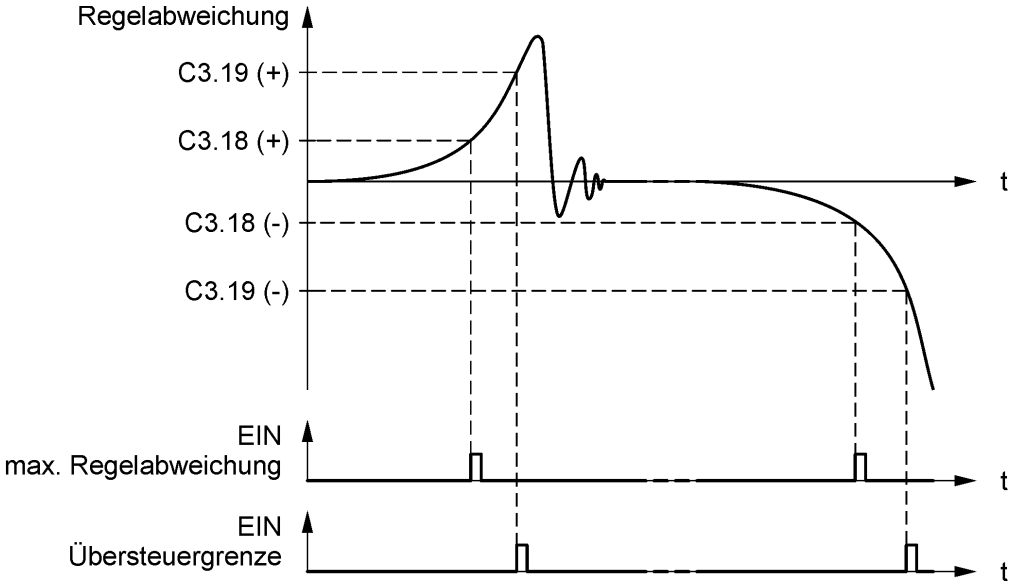
Zur Anpassung an die erlaubten Druck- bzw. Förderstromtoleranzen sowie der Größe des anlagenseitigen Druckspeichers sind die Schaltbefehle zeitlich zu verzögern. Dadurch werden dynamisch bedingte, unnötige Zu- und Abschaltungen einzelner Kaskadenantriebe bei kurzen Druckschwankungen vermieden.

## Schaltpunkte Druckauswertung

Bei diesem Schaltverfahren wird die Regelabweichung des PID-Reglers auf den Wert "max. Reglerabweichung" überwacht. Sinkt der Anlagendruck und der Regelkreis kann durch Drehzahlerhöhung nicht mehr ausgeglichen werden, steigt die Regelabweichung an. Bei Erreichen der max. Regelabweichung C3.18 erfolgt die Anforderung zum Zuschalten eines Folgeantriebes.

Im umgekehrten Fall, wenn der Anlagendruck zu hoch ist, wird der negative Schwellwert der Regelabweichung erreicht, wodurch das Abschalten eines Folgeantriebes eingeleitet wird.

Um bei starken Druckschwankungen schneller reagieren zu können, ist dem Parameter C3.18 "max. Reglerabweichung" ein weiterer Schwellwert, die "Übersteuergrenze" überlagert.




HTIU

8 P01 023 DE.04/04

Das Über- oder Unterschreiten der erlaubten Grenzen führt nicht zur direkten Zu- oder Abschaltung eines Antriebes. Die zeitliche Schaltdynamik kann mit Hilfe der Parameter C3.32...C3.35 optimiert werden.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C3.18 | max. Reglerabweichung | | | | 10 % |
| | 0...100 % | | | | |

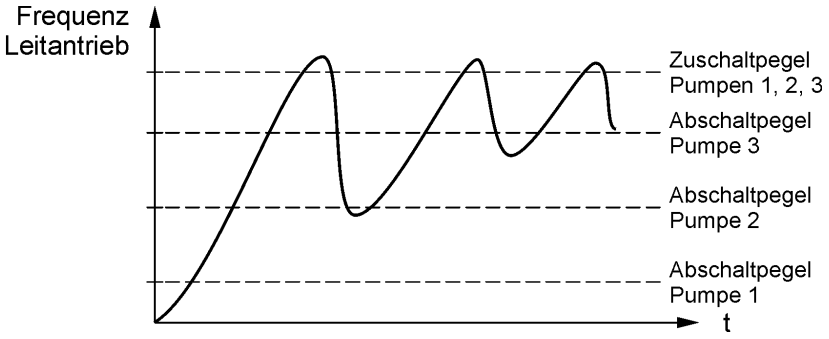
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C3.19 | Übersteuergrenze | | | | 30 % |
| | 0...100 % | | | | |

## Schaltpunkte wirkungsgradoptimiert

Beim Schaltverfahren "Wirkungsgradoptimiert" erfolgen die Befehle für das Zu- und Abschalten der Kaskadenantriebe frequenzabhängig. Für jeden Kaskadenantrieb ist ein individueller Zu- und Abschaltpunkt wählbar.

Die Überwachung erfolgt anhand der internen Sollfrequenz, wodurch der Betrieb mit dem internen PID-Regler als auch mit einem externen Regelkreis möglich ist.

Die Schaltschwellen sind so zu wählen, daß die Pumpen je nach Kaskadenstufe in ihrem idealen Wirkungsgradbereich betrieben werden. Die so ermittelten Zu- und Abschaltanforderung können mit Hilfe der Parameter C3.32...C3.35 in ihrer zeitlichen Schaltdynamik optimiert werden.




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C3.22 | Frequenz K.Mot1 ein | | | | 0 Hz |
| C3.23 | Frequenz K.Mot1 aus | | | | 0 Hz |
| C3.24 | Frequenz K.Mot2 ein | | | | 0 Hz |
| C3.25 | Frequenz K.Mot2 aus | | | | 0 Hz |
| C3.26 | Frequenz K.Mot3 ein | | | | 0 Hz |
| C3.27 | Frequenz K.Mot3 aus | | | | 0 Hz |
| C3.28 | Frequenz K.Mot4 ein | | | | 0 Hz |
| C3.29 | Frequenz K.Mot4 aus | | | | 0 Hz |

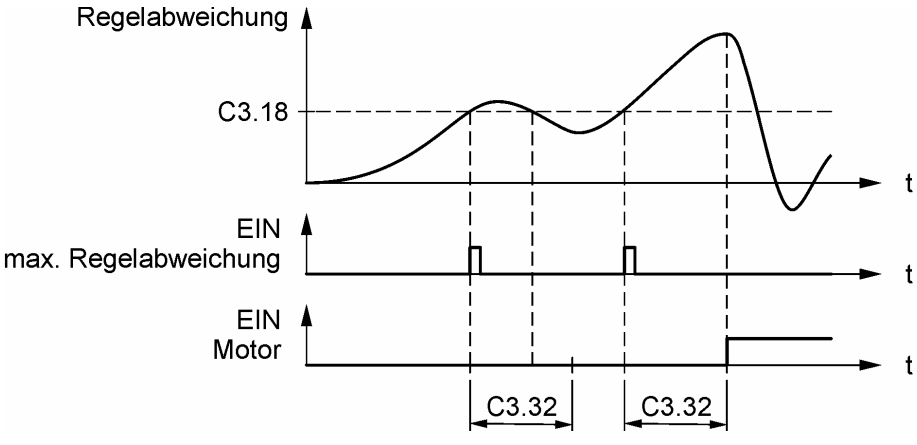
0...300 Hz



## Schaltdynamik

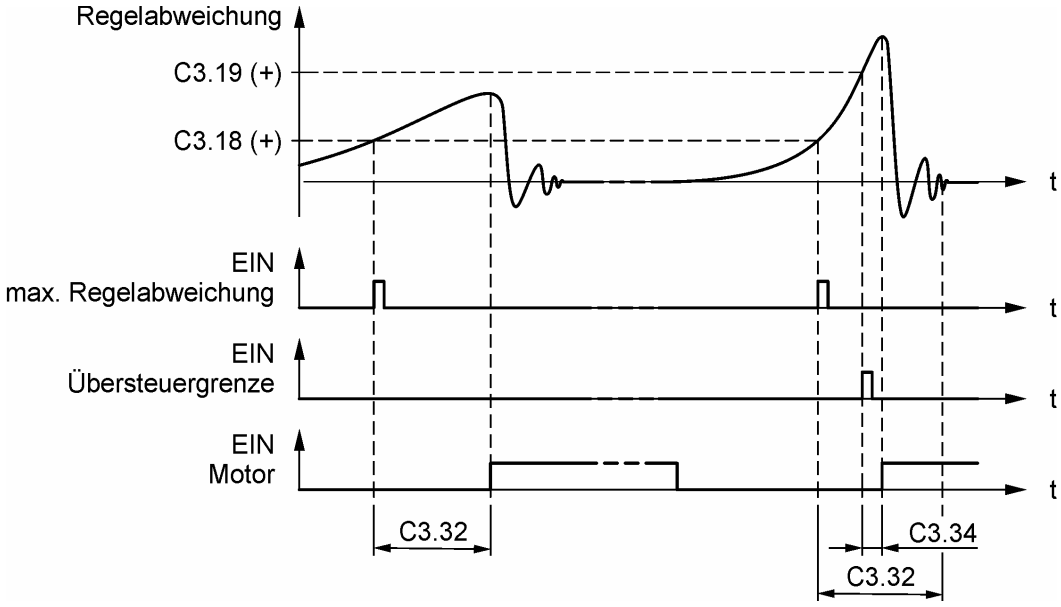
Um eine ausreichend schnelle und genaue, aber dennoch ruhig wirkende Regelung zu erreichen, werden die Schaltanforderungen aus der Überwachung der Regelabweichung bzw. der Ausgangsfrequenz vor ihrer Ausführung dynamisch mit Hilfe von einstellbaren Verzögerungszeiten bewertet.

Nach Anforderung zur Zuschaltung eines Folgeantriebes wird die Zeit C3.32 "Zuschaltverzögerung" gestartet. Nach Ablauf dieser Zeit erfolgt die Zuschaltung des Folgeantriebes. Wird die Anforderung während des Zeitintervalles jedoch wieder unterschritten, wird die Zeit zurückgesetzt und es erfolgt keine Zuschaltung.



Bei dem Schaltverfahren "Druckauswertung" führt ein starker Druckabfall zum Ansprechen der "Übersteuergrenze". Dies startet die Zeit C3.34 "Übersteuerzeit". Nach Ablaufen dieser Zeit wird der Folgeantrieb zugeschaltet, obwohl die Zuschaltverzögerungszeit C3.32 noch nicht abgelaufen ist.

Die Übersteuerzeit ist beim Schaltverfahren "Wirkungsgradoptimiert" nicht aktiv.




HTIU

Das Abschalten eines Folgeantriebes erfolgt äquivalent der Zuschaltung, jedoch mit Hilfe des Parameters C3.33 "Abschaltverzögerung".

C3.35 "min Umschaltzeit" verhindert ein zu frühes Zurückschalten infolge regelungsbedingter Vorgänge. Wird ein Antrieb zugeschaltet, kann für die Dauer der minimalen Umschaltzeit kein Antrieb abgeschaltet werden. Ein weiteres Zuschalten ist jedoch möglich.

Wird versucht, einen nicht vorhandenen oder bereiten Antrieb zuzuschalten, wird dies anhand der Regelabweichung erkannt und nach Ablauf der Zuschaltverzögerung der nächste Antrieb zugeschaltet.

8 P01 023 DE.04/04

Durch Verwendung des Betriebsarten-Schalters (digitaler Eingang "Kaskadenmot. 1...4 bereit") läßt sich diese Zuschaltverzögerung vermeiden.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C3.32 | Zuschaltverzögerung | | | | 30 s |
| C3.33 | Abschaltverzögerung | | | | 30 s |
| C3.34 | Übersteuerzeit | | | | 10 s |
| C3.35 | min Umschaltzeit | | | | 10 s |

0...500 s

## Motorwechsel

Das Prinzip der Kaskadenschaltung ist die bedarfsgerechte Zu- und Abschaltung einzelner Kaskadenstufen. Dies führt jedoch automatisch dazu, daß der Grundlastantrieb (= Leitantrieb) öfters in Betrieb ist als der Spitzenlastantrieb. Bei einer Pumpenanlage verhalten sich daher die Betriebsstunden der einzelnen Kaskadenantriebe proportional zum benötigten Förderstrom gemäß dem Tagesgang der Anlage.

Entsprechend der Auslegung kann die Spitzenlastpumpe z.B. nur in Notsituationen (Löschwasserbereitstellung) zum Einsatz kommen. Um Probleme bzw. Schäden an jenen Pumpen, die nicht regelmäßig in Verwendung sind (Dichtungsprobleme, Festrosten,...), zu vermeiden und die Betriebsstunden aller Kaskadenantriebe auszugleichen, ist es daher sinnvoll, einen automatischen Motorwechsel vorzusehen.

| C3.38 | Motorwechsel | | | | 2 .. optimierte Folge |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...starre Folge
2 ...optimierte Folge

| Einstellung | Bedeutung |
|---|---|
| 1 .. starre Folge | Die Motoren werden der Reihe nach zu- und abgeschaltet. Der zuletzt zugeschaltete Motor wird als erster wieder abgeschaltet. Dies führt zu einer festen Definition von Grundlast- (= Führungsantrieb) und Spitzenlastantrieb (= Folgeantrieb). |
| 2 .. optimierte Folge | Die Auswahl der Pumpen erfolgt derart, daß sich die Betriebsstunden der Kaskadenantriebe gegenseitig ausgleichen. Dadurch ist ein ständiger Wechsel der Pumpenzuordnung zwischen Grund- und Spitzenlastantrieb gewährleistet (gleichmäßige Beanspruchung, Vermeidung von Schäden am Spitzenlastantrieb infolge langer Stillstandszeiten).<br>Bei einer Zuschaltung wird der Motor mit der geringsten Betriebszeit, bei einer Abschaltung der Motor mit der höchsten Betriebszeit gewählt. |

| C3.39 | Wechsel Führungsantr. | | | | 1 .. bei Stop |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...bei Stop
2 ...bei Betrieb

Der automatische Motorwechsel wählt die zu schaltenden Antriebe in Anhängigkeit ihrer Betriebszeit aus. Als Zeitbasis wäre es jedoch unklug, direkt den Betriebsstundenzähler dafür heranzuziehen. Im Falle einer servicebedingten Stillstandszeit eines Antriebes würde dieser nach Zuschaltung versuchen, die verlorene Betriebszeit wieder aufzuholen.

Sinn des Motorwechsels ist es, die Betriebsstunden aller zur Verfügung stehenden Antriebe innerhalb eines Zeitfensters auszugleichen. Das Zeitfenster kann mit Hilfe des Parameters C3.39 eingestellt werden. Es ist so zu wählen, daß zumindest ein zyklischer Ablauf (z.B. Tagesgang) erfaßt wird.

| Einstellung | Wechsel des Führungsantriebes bei... |
|---|---|
| 1 .. bei Stop | ...der nächsten Impulssperre des Leitantriebes (AUS oder Standbymode aktiv) |
| 2 .. bei Betrieb | ...Erreichen der Minimalfrequenz |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C3.40 | Zeitfenster | | | | 72 h |
| | 0...1000 h | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C3.41 | Zeit Führungsantrieb | | | | 24 h |
| | 0...10000 h | | | | |

Die Funktion des automatischen Motorwechsels kann bei der Kaskadenart "Netzkaskade 1" nur für die Folgeantriebe genutzt werden. Der Leitantrieb selbst ist immer aktiv.

Soll auch der Leitantrieb am automatischen Motorwechsel teilnehmen, so ist die Kaskade entsprechend dem Aufbau "Netzkaskade 2" oder "FU Kaskade" auszuführen. Bei Verwendung von "Netzkaskade 2" wird der Wechsel des Leitantriebes nach Ablauf eines einzustellenden Zeitintervalls C3.41 "Zeit Führungsantrieb" eingeleitet. Die tatsächliche Umschaltung erfolgt in Abhängigkeit des Parameters C3.39 "Wechsel Führungsantr.". Bei "FU Kaskade" erfolgt nach Ablauf des Zeitintervalls C3.41 "Zeit Führungsantrieb" ein "fliegender Wechsel" zum nächsten verfügbaren Antrieb.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C3.42 | K.Mot bei Störung | | | | 0 .. AUS |
| | 0 ...AUS<br>1 ...weiter laufen lassen | | | | |

Parameter C3.42 beschreibt das Verhalten des Umrichters bei Auftreten einer Störung (z.B. ↄ M1 >>, ...).

Dabei kann zwischen folgenden Möglichkeiten gewählt werden:

| Einstellung | Verhalten bei Auftreten einer Störung |
|---|---|
| 0 .. AUS | Der Antrieb stoppt, auch die Regelung der Kaskade wird angehalten. Die Aufrechterhaltung des Betriebes kann durch den AUTO/HAND-Schalter mit den restlichen Pumpen erfolgen (gesteuerter Betrieb). |
| 1 .. weiter laufen lassen | Der betroffene Kaskadenmotor wird gestoppt, die Kaskadenregelung selbst läuft jedoch weiter (Verwendung bei "Netzkaskade 2" und "FU Kaskade"). |

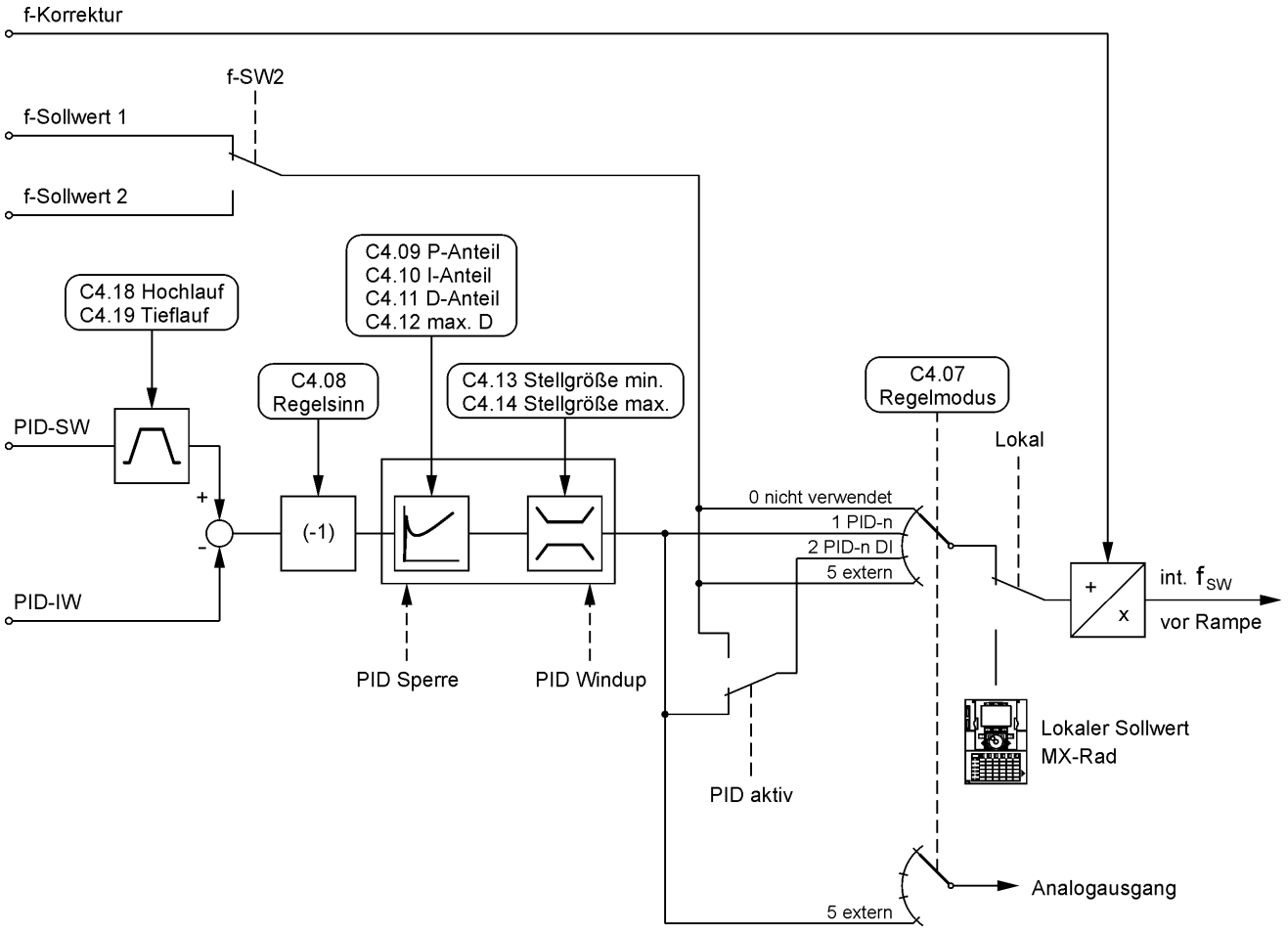
Der im *>pDRIVE< MX eco* integrierte PID-Prozeßregler findet dort Einsatz, wo eine prozeßtechnische Verfahrensregelung erforderlich ist, der dazu erforderliche Regelkreis jedoch nicht in einem übergelagerten Steuer-/Regelgerät erfolgen kann oder soll.

Typische Anwendungsgebiete sind Regelungen für Druck, Durchfluß, Leistung, Geschwindigkeit, Bandzug und Mengen.

Der Regelkreis ist auf µP-basierender Technik als diskret arbeitender Regelkreis mit einstellbarerer PID-Charakteristik ausgeführt. Er wirkt auf die Stellgröße der Drehzahl und wird im 1,5 ms Task abgearbeitet. Damit kann er auch bei Regelstrecken, die eine sehr dynamische Stellgrößenreaktion erfordern, eingesetzt werden.

Als Reglersollwert können alle Remote-Sollwertquellen aber auch das Matrix-Drehrad am abnehmbaren Matrix-Bedienfeld bzw. die Höher-/Tiefer-Tasten am eingebauten LED-Bedienfeld verwendet werden. Das Regler-Istwertsignal wird immer mit einer analogen Quelle (oder über Feldbus) am Umrichter angeschlossen. Sowohl Soll- als auch Istwert können skaliert und mit einer frei editierbaren Einheit an der abnehmbaren Matrix-Bedieneinheit zur Anzeige gebracht werden.

HTIU
8 P01 023 DE.04/04




**PID-Aktivierung**

Die Aktivierung des PID-Reglers erfolgt mit Hilfe des Parameters C4.07 "Regelmodus". Dabei kann festgelegt werden, ob der Regler nicht aktiv, immer aktiv, über einen zu parametrierenden Digitaleingang aktivierbar oder aber für externe Zwecke eingesetzt werden soll.

Der Reglerausgang wirkt auf den Frequenzsollwert des Umrichters und ist in Hz normiert.

Bei Einstellung "5 .. extern" kann der Regelkreis für externe Zwecke verwendet werden. In diesem Fall ist die Ausgangsskalierung in % definiert.

**PID-Sollwert**

Als Sollwertquellen können folgende Werte herangezogen werden:

- Fixsollwerte siehe Matrixfeld C1, Seite 105
- Motorpotentiometer siehe Matrixfeld C1, Seite 105
- Analogeingänge AI1...AI4 siehe Matrixfeld D1, Seite 159
- Impulseingänge FP, LFP siehe Matrixfeld D1, Seite 159
- Bussollwerte siehe Matrixfeld D6, Seite 193
- analoges Rechenwerk siehe Matrixfeld C1, Seite 105
- Matrix-Rad / Bedienfeld siehe Matrixfeld C1, Seite 105

Um das Verhalten des Regelkreises hinsichtlich Störgrößen zu optimieren, ist es ratsam, die Hoch- und Tieflauframpen (siehe Matrixfeld C2, Seite 120) kurz einzustellen, um ein schnelles Reagieren des Umrichters auf den Reglerausgang zu ermöglichen.

Für die Führungsgröße (PID-Sollwert) ist eine separate Hoch- und Tieflauframpe einstellbar.

Soll der Reglersollwert nicht von extern verstellbar sein, so kann die Einstellung entweder durch Parametrierung (Fixsollwert) oder mit Hilfe des Matrix-Rades oder der Hoch-/Tieftasten des LED-Bedienfeldes (Motorpotentiometer) erfolgen. Der dabei zulässige Sollwertbereich ist durch die Skalierung des Motorpotentiometers einstellbar (siehe Matrixfeld C1, Seite 105).

Mit Hilfe des analogen Rechenwerkes besteht die Möglichkeit, den Reglersollwert vor der Zuführung zum Regelkreis aufzubereiten:

- algebraisch (+, -, x, /); z.B. Bildung eines Differenzsignals
- statistisch (max/min-Auswahl, Mittelwert)

HTIU

**PID-Istwert**

Steht der PID-Istwert als analoges Normsignal zur Verfügung, kann dieser an allen Analogeingängen (AI1...AI4), den Impulseingängen (FP, LFP) oder aber mit Hilfe eines seriellen Bussollwertes direkt verarbeitet werden.

8 P01 023 DE.04/04

Mit Hilfe des analogen Rechenwerkes (siehe Matrixfeld C1, Seite 105) besteht die Möglichkeit, den Regleristwert vor der Zuführung zum Regelkreis aufzubereiten:

- algebraisch (+, -, x, /); z.B. Bildung eines Differenzsignals
- statistisch (max/min-Auswahl, Mittelwert)
- Radizierend $\sqrt{p_1 - p_2} \cdot k$, $\sqrt{\Delta p} \cdot k$ (Durchflußberechnung aus Druckmessung)

Bei der Erfassung von nicht elektrischen Größen kann auch auf den Impulszähler zurückgegriffen werden (siehe Matrixfeld C6, Seite 148). Dieser bildet aus einem Frequenzsignal ein skalierbares analoges Signal, welches als Regleristwert herangezogen werden kann (z.B. Durchflußmessung mit Turbinenradzähler oder Dosierung mit Mengenzähler).

**Skalierung**

Soll- und Istwertsignal sind in prozentueller Form zu skalieren. Dabei ist darauf zu achten, daß die Istwertskalierung derart gewählt wird, daß der Sollwert bei maximalem Signalausgang des Meßwertaufnehmers überschritten werden kann (z.B. Sollwert 0...10 bar = 0...100 %, Istwert 0...15 bar = 0...150 %).

**Regelabweichung**

Die Regelabweichung stellt die Differenz aus dem Soll- und Istwertsignal dar. Sie kann invertiert werden, um den Regelsinn des Regelkreises zu verändern.

*Beispiel:*

- Druckregelung mit Sensor auf der Überdruckseite
  Eine positive Regelabweichung führt zu Drehzahlerhöhung (Gebläse).
- Ist der Drucksensor hingegen im Unterdruckbereich angebracht (Regelung auf Unterdruck), muß bei steigender Regelabweichung (zu hoher Unterdruck) mit einer Drehzahlreduzierung reagiert werden.

### Anzeigen

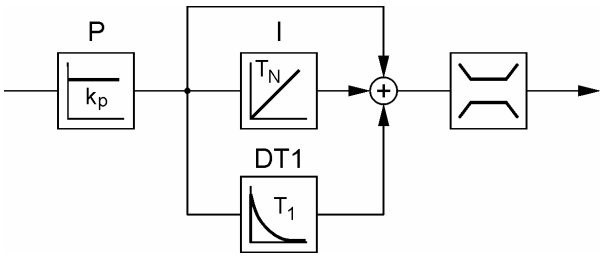
Alle reglerspezifischen Werte (Sollwert, Istwert, Regelabweichung und Stellgröße) sind als analoge Istwerte und als Anzeigen in der Umrichtergrundanzeige (siehe Matrixfeld A6, Seite 64) vorhanden.

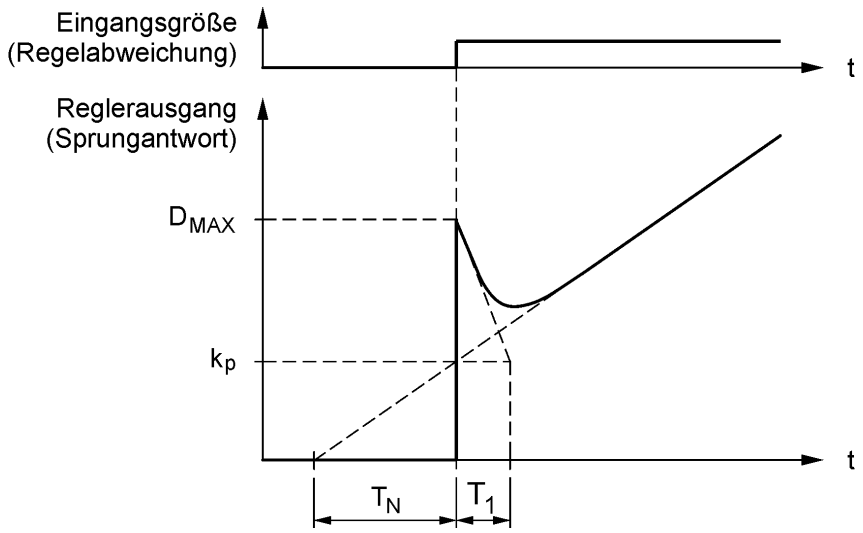
Die Reglergrößen können an der Matrix-Bedieneinheit in prozeßrichtiger Form angezeigt werden, indem der Anzeigefaktor und die gewünschte Prozeßeinheit entsprechend eingestellt werden. Die Prozeßeinheit kann zusätzlich frei editiert werden.

### Stellgröße

Der Ausgang des Regelkreises ist der Frequenzsollwert des Motors in Hz. Er wird durch die Stellgrößenbegrenzung limitiert.

### PID-Regelkreis




Der Aufbau des Prozeßreglers entspricht einer PIDT1 Regelstruktur. Er ist charakterisiert durch folgende Größen:

| Bezeichnung | Symbol | Einheit | Funktion |
|---|---|---|---|
| P-Anteil | $k_P$ [1] | 1 | Proportionalverstärkung |
| I-Anteil | $T_N$ | s | Integrationszeit<br>Zeit, die der Integrator benötigt, um den Wert der Regeldifferenz bei $k_P$=1 zu erreichen. Einstellzeit von 0 Sekunden deaktiviert den I-Anteil des Reglers. |
| D-Anteil | $T_1$ | s | Abklingzeit<br>Nach dieser Zeit ist der D-Anteil auf 37 % der ursprünglichen Höhe abgeklungen (Expotential-Funktion). Einstellzeit von 0 Sekunden deaktiviert den D-Anteil des Reglers. |
| | $D_{MAX}$ | 1 | Maximale Höhe, die durch einen "D-Sprung" erreicht werden soll. |

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

**Begrenzungen**

Der Reglerausgang ist durch die Stellgrößenbegrenzung limitiert. Als Begrenzungswerte können direkt die beiden Parameter C4.13 Stellgröße min. und C4.14 Stellgröße max. (C4.15 Begrenzung = "0 .. Referenzwerte)" herangezogen werden oder aber vom XY-Graph bzw. der Fixsollwertquelle abgeleitet werden. Dadurch ist es möglich, den Reglerausgang in Abhängigkeit eines von außen beeinflußbaren Kurvenzuges zu begrenzen (z.B. druck- oder leistungsabhängige Mengenregelung).

**Umschaltung Local/Remote**

Die Umschaltung vom Remote-Regelbetrieb in den Local Mode (Matrix-Bedieneinheit oder LED-Bedienfeld) erfolgt mit Hilfe des Tasters Loc/Rem am Bedienfeld. Nach erfolgter Umschaltung kann die Motordrehzahl mit dem Matrix-Rad bzw. den Pfeiltasten am Bedienfeld direkt verstellt werden. Der PID-Regler ist somit im Local Mode nicht aktiv.

Die Umschaltung und Rückschaltung erfolgt stoßfrei unter jeweiliger Nachführung des lokalen Sollwertes bzw. des Reglerausganges.

**Steuersignale**

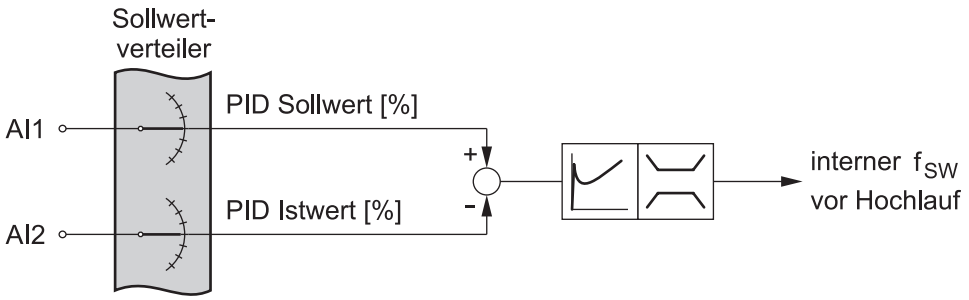
| | |
|---|---|
| PID-aktiv | Schaltet zwischen Stell- und -regelbetrieb um |
| PID-Sperre | Hält den Reglerausgang auf seinem letzten Wert fest oder setzt diesen auf Null (C4.32 "PID-Sperre") |
| PID-Wind up | Aktiviert das Anti-Windup-Verhalten (siehe C4.33) |

Der offene Aufbau des PID-Prozeßreglers im Rahmen der Analogwertverarbeitung ermöglicht die Verwendung des Regelkreises in verschiedenen Strukturen. Dabei können auch die universellen Funktionsmodule "Rechenwerk" (siehe Matrixfeld C1, Seite 105), "Impulszähler" (C6, Seite 148) oder die Komparator- bzw. Logikblöcke (E6, Seite 243) miteingebunden werden.

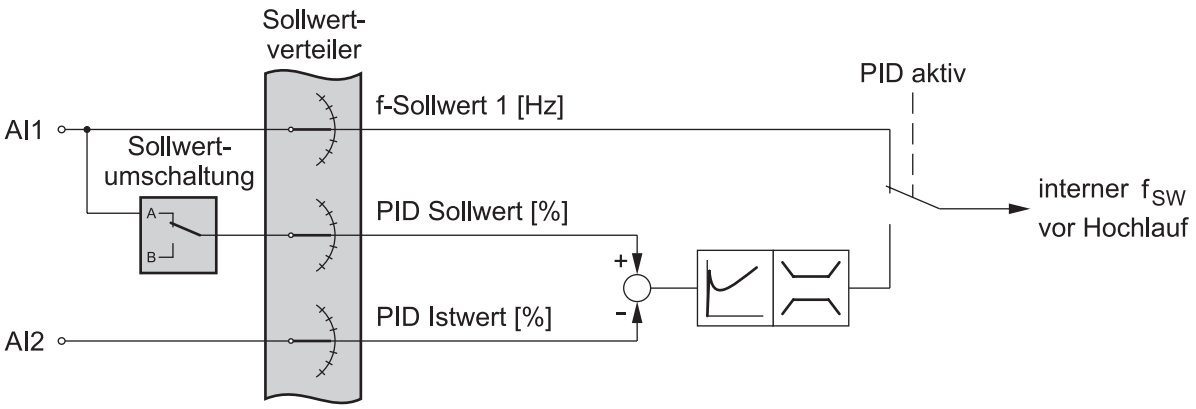


8 P01 023 DE.04/04

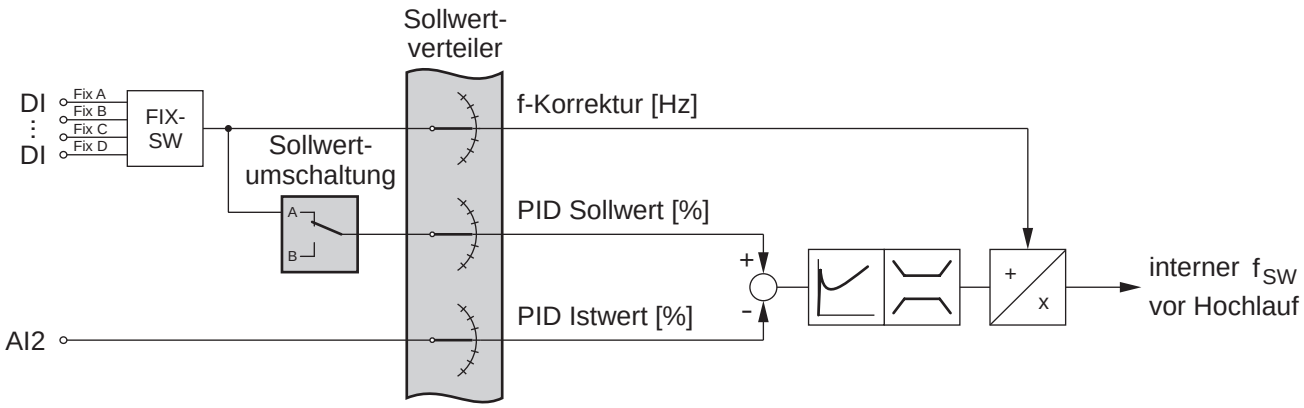
*Einfacher PID-Regelkreis*



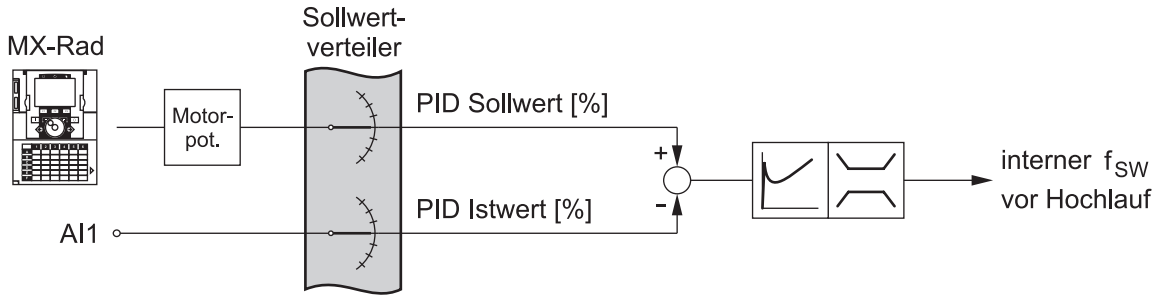

*PID-Regler mit Umschaltung Regel-/Stellbetrieb*



*PID-Korrekturregler*

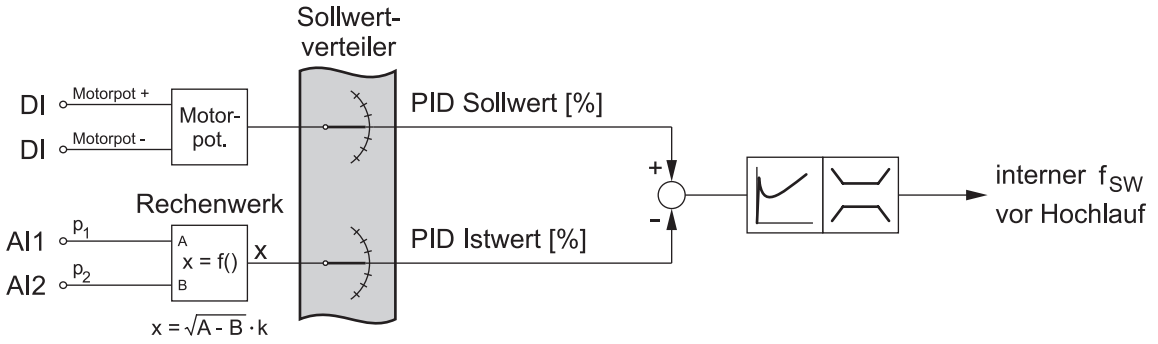



*Regelkreis mit Sollwertvorgabe am Umrichterbedienfeld*




HTIU

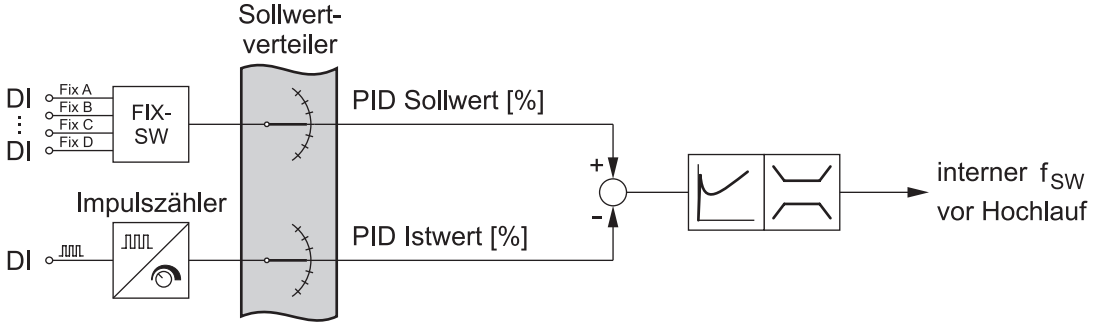
*Durchflußregelung mit Differenzdruckmessung*

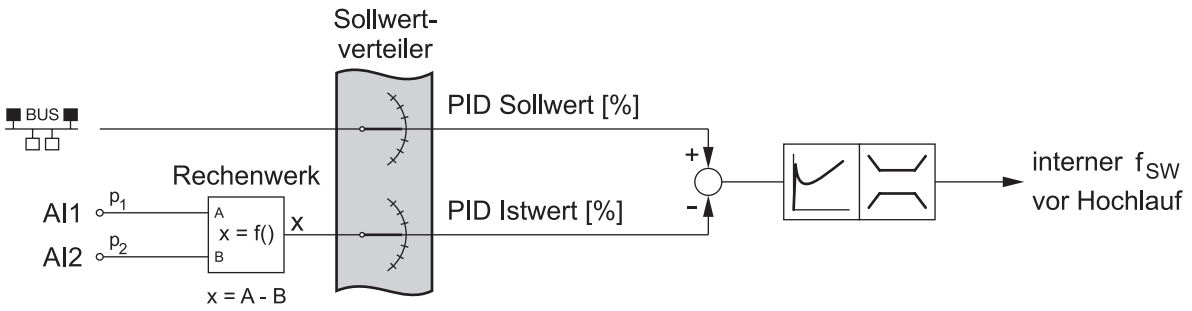



8 P01 023 DE.04/04

Alternativ zur Differenzdruckbildung am Rechenwerk kann durch Verwendung eines Differenzdruckgebers das Differenzsignal direkt eingebunden werden. Dabei ist der Eingang B am analogen Rechenwerk auf 0 % zu stellen.

*Durchflußregelung mit Turbinenradzähler*






## Anzeige PID Grössen

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C4.01 | PID-Sollwert | | | | % |
| C4.02 | PID-Istwert | | | | % |
| C4.03 | Regelabweichung | | | | % |
| C4.04 | Stellgröße | | | | Hz |

Die Reglersignale können in % oder in prozeßrichtiger Form dargestellt werden. Zur prozeßrichtigen Darstellung ist die Eingabe der Parameter C4.34...C4.37 erforderlich.

## Grundeinstellung

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C4.07 | Regelmodus | | | | 0 .. nicht aktiv |

0 ...nicht aktiv
1 ...PID - n
2 ...PID - n / DI abh.
5 ...extern

| Einstellung | Verhalten bei Einstellung Regelmodus |
|---|---|
| 0 .. nicht aktiv | PID-Regler nicht aktiv |
| 1 .. PID - n | PID-Regler aktiv<br>Reglerausgang (Stellgröße) ist Frequenzsollwert normiert in Hz |
| 2 .. PID - n / DI abh. | PID-Regler kann mit Hilfe des digitalen Eingangsbefehls "PID-aktiv" aktiviert werden.<br>Reglerausgang (Stellgröße) ist der Frequenzsollwert (normiert in Hz) |
| 5 .. extern | PID-Regler aktiv<br>Der Reglerausgang (Stellgröße) kann über einen analogen Ausgang für externe Anwendungen genutzt werden (Normierung in %). |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C4.08 | Regelsinn | | | | 1 .. normal |

1 ...normal
2 ...invertiert

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C4.09 | P-Anteil | | | | 0,2 |

0...30

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C4.10 | I-Anteil | | | | 0,8 s |

0...600 s

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C4.11 | D-Anteil | | | | 0 s |
| | 0...600 s | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C4.12 | D-max | | | | 50 |
| | 0...300 | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C4.13 | Stellgröße min. | | | | 0 Hz |
| | -300...300 Hz | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C4.14 | Stellgröße max. | | | | 50 Hz |
| | -300...300 Hz | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C4.15 | Begrenzung | | | | 0 .. Referenzwerte |

| | | |
|---|---|---|
| 0 ...Referenzwerte | 5... -XY -> min/XY -> max | 13...-FIX -> max |
| 1 ...XY -> min | 6... XY -> min/-XY -> max | 14...-FIX -> min/FIX -> max |
| 2 ...-XY -> min | 10 .. FIX -> min | 15...FIX -> min/-FIX -> max |
| 3 ...XY -> max | 11 .. -FIX -> min | |
| 4 ...-XY -> max | 12 .. FIX -> max | |

In Abhängigkeit der Einstellung von Parameter C4.15 kann der Ausgang des PID-Reglers entweder fix auf die beiden Referenzwerte C4.13 Stellgröße min. und C4.14 Stellgröße max. oder mit Hilfe des XY-Graphen bzw. der Fixsollwerte variabel begrenzt werden.



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C4.17 | f - Nachführung | | | | 1 .. aktiv |

0 ...nicht aktiv
1 ...aktiv

Ist die Frequenznachführung für den Regelkreis aktiviert, erfolgt die Umschaltung zwischen Local- und Remote-Betrieb (Regelbetrieb) stoßfrei. Ist dieses Verhalten nicht erwünscht (z.B. bei externen Anwendungen), ist die Nachführung zu deaktivieren.



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C4.18 | Sollwertrampe HL | | | | 10 s |
| | 0...6000 s | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C4.19 | Sollwertrampe TL | | | | 10 s |
| | 0...6000 s | | | | |

## Kompensation Druckabfall

Bei Pumpanwendungen steigen die Druckverluste an Leitungen und Leitungseinbauten quadratisch zum Durchfluß an. Diese Verluste wirken sich als Druckabfall an der Leitung von der Pumpe hin zum Verbraucher oder der nächsten Pumpstation (bei Booster Anwendungen) aus.

Um diesen Druckabfall zu kompensieren, ohne dabei eine Druckmessung am Ende der Leitung installieren zu müssen, kann eine umrichterinterne Berücksichtigung des Druckabfalles erfolgen. Dabei wird der PID-Sollwert mit steigender Frequenz gezielt bis zum Wert C4.22 "Druckabfall" angehoben. Der Beginn der Kompensation erfolgt bei Erreichen der Frequenz C4.23 "Kompensationsbeginn".

Um ein Eingreifen der Kompensation bei kurzen Druckstößen zu vermeiden, kann die Dynamik des Kompensationskreises mit Parameter C4.24 angepaßt werden.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C4.22 | Druckabfall | | | | 0 % |
| | 0...300 % | | | | |

C4.22 beschreibt den Druckabfall an der Leitung bei maximaler Drehzahl (maximalem Durchfluß), die Normierung entspricht der des PID-Sollwertes.

Bei aktivierter Kaskadenregelung bezieht sich Parameter C4.22 auf den sich bei maximalem Förderstrom ergebenden Druckverlust. Im Betrieb erfolgt eine automatische Anpassung an die jeweils aktive Pumpenanzahl.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C4.23 | Kompensationsbeginn | | | | 15 Hz |
| | 0...300 Hz | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C4.24 | Komp. Dynamik | | | | 2 s |
| | 0...300 s | | | | |

## Erweiterte Funktionalitäten

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C4.32 | PID-Sperre | | | | 2 .. letzter Wert |
| | 1 ...Null<br>2 ...letzter Wert | | | | |

Je nach Verwendung des PID-Reglers können bei einer Sperre des Regelkreises unterschiedliche Verhalten erwünscht sein.

| Einstellung | Verhalten bei gesperrtem PID-Regler |
|---|---|
| 1 .. Null | PID-Regelalgorithmus stoppt, der Reglerausgang (Stellgröße) wird auf Null gehalten (z.B. bei Verwendung als Korrekturregler). |
| 2 .. letzter Wert | PID-Regelalgorithmus stoppt, der Reglerausgang (Stellgröße) wird auf den letzten Wert eingefroren. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C4.33 | Windup-Verhalten | | | | 1 .. Begrenzung aktiv |
| | 0 ...nicht aktiv<br>1 ...Begrenzung aktiv<br>2 ...Digitaleingang<br>3 ...Begrenzung oder DI | | | | |

Das Windup-Verhalten legt das Verhalten des PID-Reglers bei Auftreten einer Umrichterbegrenzung fest. Je nach Verwendung des PID-Reglers können unterschiedliche Reaktionen erwünscht sein.

| Einstellung | Verhalten bei gesperrtem PID-Regler |
|---|---|
| 0 .. nicht aktiv | Der Reglerausgang wird nur durch den Regelalgorithmus bestimmt. Kann die Regelabweichung nicht auf Null gebracht werden, läuft die Stellgröße mit dem eingestellten I-Verhalten an ihre interne Begrenzung. |
| 1 .. Begrenzung aktiv | Ist eine umrichterseitige Begrenzungsfunktion aktiv, die ein Ausregeln unmöglich macht, wird der I-Anteil festgehalten. Der I-Anteil des Reglers kann den Ausgang somit nicht negativ beeinflussen. |
| 2 .. Digitaleingang | Das Windup-Verhalten kann mit Hilfe eines digitalen Einganges verändert werden. Damit können anlagenseitige Begrenzungen in den Regelkreis mit eingebunden werden. |
| 3 .. Begrenzung oder DI | Der I-Anteil kann durch eine Begrenzung oder einen Digitaleingang angehalten werden. |

| C4.34 | PID Multiplikator | | | | 1 |
|---|---|---|---|---|---|
| | -1000...1000 | | | | |

| C4.35 | PID Divisor | | | | 1 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1...1000 | | | | |

| C4.36 | PID Offset | | | | 0 |
|---|---|---|---|---|---|
| | -100...100 | | | | |

| C4.37 | Prozess-Einheit | txt | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Einheit editieren | kWh | m/s | | |
| | _ | Hz | m³/h | | |
| | % | kHz | s | | |
| | mA | bar | min | | |
| | A | mbar | h | | |
| | mOhm | rpm | Nm | | |
| | Ohm | mm | kg | | |
| | V | m | °C | | |
| | W | m³ | °F | | |
| | kW | ms | | | |

Um die Anzeige der Reglergrößen (PID-Sollwert, PID-Istwert und Regelabweichung) am LCD-Display in prozeßrichtiger Form darzustellen, kann mit Hilfe der Parameter C4.34...C4.37 eine rechnerische Anpassung durchgeführt werden.

$$\text{Anzeige} = \text{Reglergröße} \cdot \frac{\text{C4.34}}{\text{C4.35}} + \text{C4.36} \quad \text{[Einheit C4.37]}$$

## Economymode

Die Frequenzumrichterregelung hält im Drehzahlbereich von Null bis zur Nennfrequenz des Motors den magnetischen Motorfluß konstant, um auf Lastanforderungen dynamisch reagieren zu können. Bei Anwendungen mit quadratischem Gegendrehmoment wie z.B. Kreiselpumpen oder Lüfterantrieben muß der Motorfluß jedoch nicht konstant gehalten werden, da die Last quadratisch mit der Drehzahl fällt.

Die Funktion Economymode senkt den Fluß gezielt in Abhängigkeit der Drehzahl und der aktuellen Belastung ab. Dadurch verringert sich der Magnetisierungsstrom, ohne daß dabei Einbußen an der Verfügbarkeit des Antriebes entstehen. Der sich daraus ergebende Energieeinsparungseffekt ist besonders groß bei Antrieben, die oft im Teillastbereich betrieben werden.

In Abhängigkeit der Prozeßanforderungen kann aus zwei verschiedene Möglichkeiten des Economymodes gewählt werden. Die Einstellung B3.02 Regelverfahren = "VC Economy" führt zu einer lastadaptiven Leistungsfaktorregelung, die auch für nicht quadratische Lasten eingesetzt werden kann.

Bei Wahl B3.02 Regelverfahren = "U/f Economy" wird eine gezielte Spannungsabsenkung entsprechend einer quadratischen Last durchgeführt.

In diesem Zusammenhang sollte auch immer geprüft werden, ob der Antrieb durch Verwendung des Standbymode in Schwachlastsituationen nicht gänzlich abgeschaltet werden kann (siehe Funktion "Standbymode", Seite 152).

| C6.01 | Economymode | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0 ...nicht aktiv<br>1 ...aktiv | | | | |

Parameter C6.01 zeigt den aktuellen Betriebszustand der Economy Funktion an. Die Einstellung des Economymodes erfolgt durch Auswahl eines geeigneten Motorregelverfahrens im Matrixfeld B3.

Der Economymode erfordert die Einstellung eines geeigneten Motorregelungsverfahrens bei Parameter B3.02 "Regelverfahren". Sowohl die Variante "U/f Economy" als auch "VC Economy" sind für den Economymode geeignet.

| C6.02 | Max. Flußreduktion | | | | 30 % |
|---|---|---|---|---|---|
| | 25...100 % | | | | |

Ist die Funktion Economymode aktiv, kann bei Verwendung des Motorregelverfahrens "VC Economy" die erlaubte Absenkung des Motorflusses mit Hilfe des Parameters "Max. Flußreduktion" begrenzt werden (lastadaptiven Leistungsfaktorregelung).

| C6.03 | U/f Pegel | | | | 30 % |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0...100 % | | | | |

Ist die Funktion Economymode aktiv, kann bei Verwendung des Motorregelverfahrens "U/f Economy" die erlaubte Absenkung des U/f-Verhältnisses mit Hilfe des Parameters "U/f Pegel" begrenzt werden (Spannungsabsenkung für quadratische Lasten).

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

## Motorheizung

Bei Einsatz von Motoren bei widrigen Umgebungsbedingungen wie hohe Luftfeuchtigkeit und/oder hohen Temperaturschwankungen besteht die Gefahr der Kondenswasserbildung im Motor. Um daraus entstehenden Schäden am Motor vorzubeugen, kann die Funktion "Motorheizung" aktiviert werden. Im Unterschied zu extern angebrachten Motorheizungssystemen erfolgt die Heizung direkt durch einen vom Umrichter in die Motorwicklungen eingeprägten Gleichstrom.

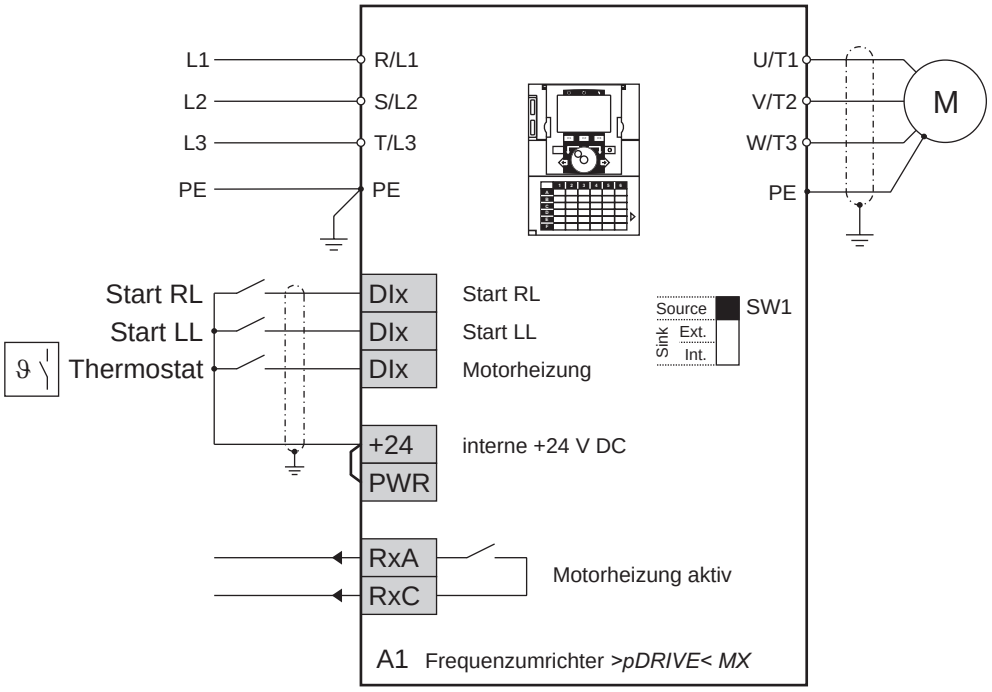
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C6.05 | Motorheizung | | | | 0 .. nicht verwendet |
| | 0 ...nicht verwendet<br>1 ...aktiv<br>2 ...DI abhängig | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C6.06 | Heizstrom | | | | 15 % |
| | 0...50 % | | | | |

Die Aktivierung des Heizbetriebes erfolgt mit Hilfe der Einstellung C6.05 Motorheizung "aktiv". Der Heizbetrieb wird dabei automatisch eingeleitet, wenn der Frequenzumrichter in den Zustand "Bereit" bzw. bei Busbetrieb auf "Betriebsfreigabe" wechselt.

Die Einstellung des Heizstromes erfolgt in % des Motornennstroms.

Ein Startbefehl unterbricht die Heizfunktion, auch wenn diese mit einem digitalen Eingang weiterhin angefordert ist (C6.05 oder Digitaleingang).



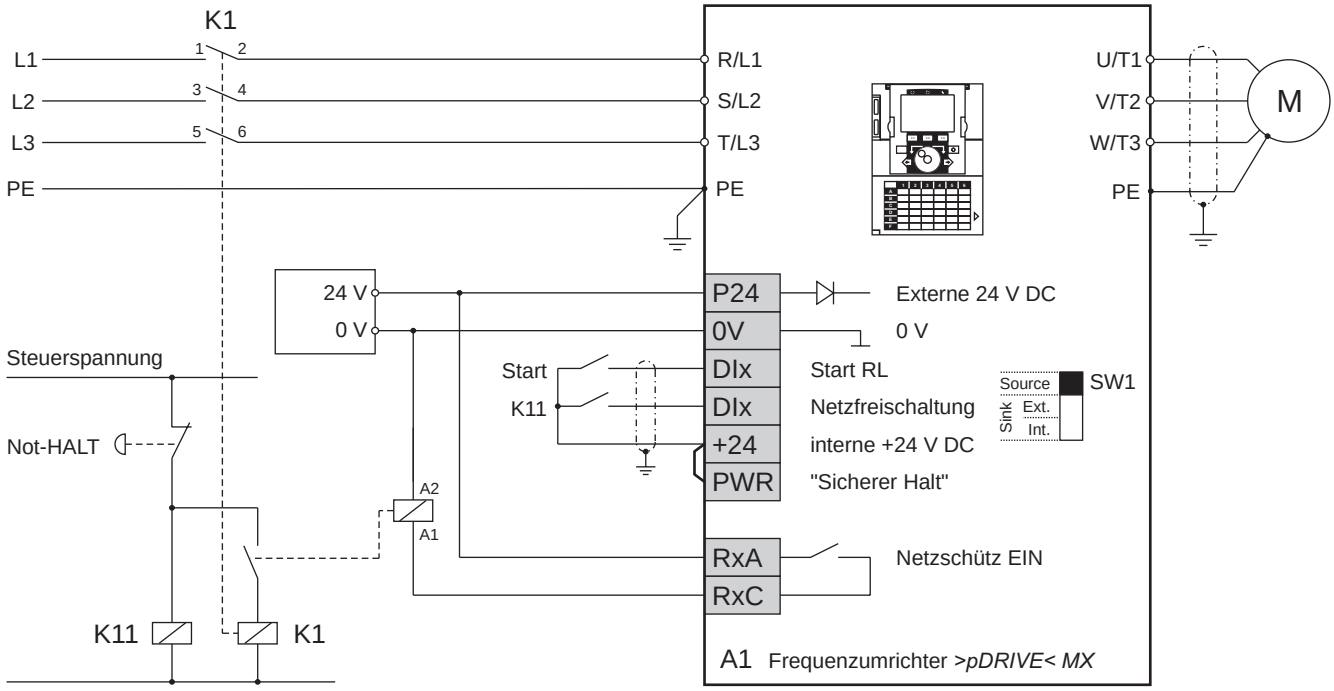

Soll der Heizbetrieb in Abhängigkeit eines externen Sensors wie etwa Hygro- oder Thermometer erfolgen, ist die Einstellung "2 .. DI abhängig" zu wählen und ein entsprechend konfigurierter Digitaleingang erforderlich.

## Netzschützsteuerung

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C6.07 | Netzschützsteuerung | | | | 0 .. nicht aktiv |

0 ...nicht aktiv
1 ...aktiv

Bei Verwendung der Funktion "Netzschützsteuerung" ist der Frequenzumrichter selbst in der Lage, mit Hilfe eines vorgeschalteten Schützes das Netz zu- und abzuschalten. Dabei wird mit jedem Startbefehl (über Bedienfeld, Klemmleiste oder Bus) ein wählbarer Digitalausgang aktiviert, über den das Netzschütz angesteuert wird. Das Absteuern des Netzschützes erfolgt bei einem Stopbefehl nach erfolgtem Tieflaufvorgang, im Falle einer auftretenden Störung oder Vorgabe eines Sperrsignals fällt das Netzschütz sofort ab.




HTIU

8 P01 023 DE.04/04

Erreicht die Netzspannung (Zwischenkreisspannung) nicht innerhalb von 3 Sekunden ihren Nennwert, so erfolgt eine Störabschaltung mit der Meldung "Netzschütz Fehler".

Zur Versorgung der Umrichterelektronik ist eine externe 24 V Pufferspannung erforderlich.

Um bei Verwendung einer Not-HALT-Steuerung eine sichere Abschaltung des Netzschützes gewährleisten zu können, muß ein Digitaleingang mit der Funktion "Netzfreischaltung" eingebunden werden.

## Motorschützsteuerung

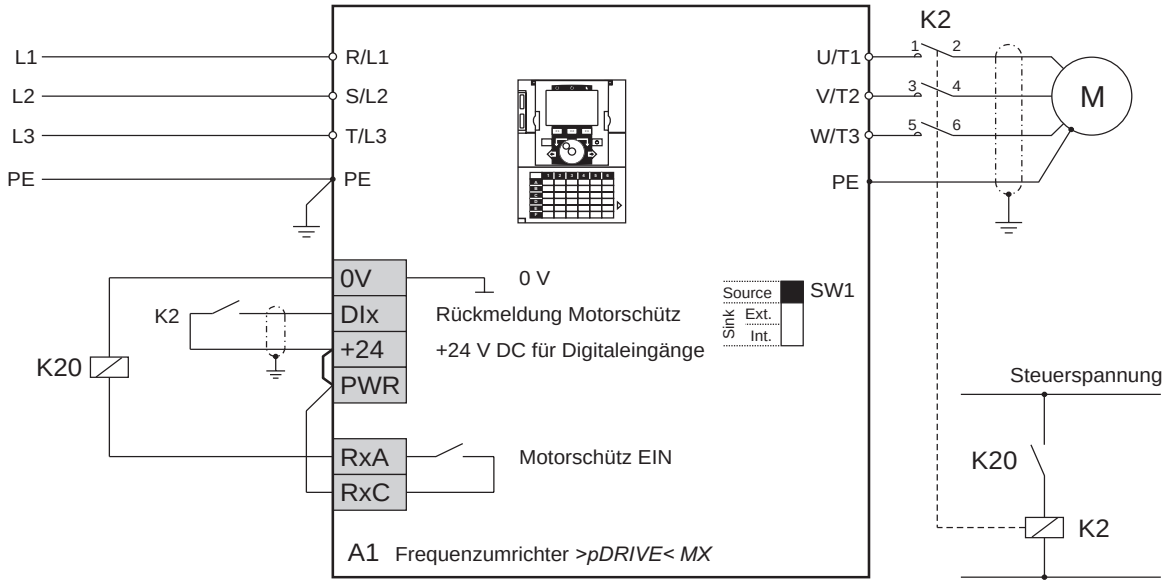
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C6.08 | Motorschützsteuerung | | | | 0 .. nicht aktiv |

0 ...nicht aktiv
1 ...FU gesteuert
2 ...Extern gesteuert

Die Motorschützsteuerung ist funktionell in zwei unterschiedliche Gruppen einzuteilen.

*Einstellung "FU gesteuert"*

Bei Anwahl "FU gesteuert" erfolgt das Zu- und Abschalten des Motorschützes mit Hilfe eines digitalen Ausganges. Dieser ist auf die Funktion "Motorschütz EIN" zu konfigurieren. Das Motorschütz wird mit jedem Startbefehl geschlossen und öffnet nach Beendigung des Tieflaufvorganges.




Die Funktion des Motorschützes kann durch Einbinden eines Hilfskontaktes an einem Digitaleingang überwacht werden.

Schließt oder öffnet das Motorschütz nicht innerhalb einer Zeit von 1 Sekunde nach der umrichterinternen Anforderung, erfolgt eine Störabschaltung mit der Meldung "Motorschütz Fehler".

*Einstellung "Extern gesteuert"*

Bei Auswahl "Extern gesteuert" erfolgt ein Öffnen des Motorkreises mit einem extern gesteuerten Motorschütz oder mit Hilfe eines manuell bedienten Schalters. Der Frequenzumrichter erkennt das Trennen des Motorkreises aufgrund seiner Ausgangsphasenüberwachung und aktiviert selbstständig eine Routine, die das Wiederzuschalten des Motorkreises erkennt. Wird die Verbindung zum Motor wieder hergestellt, synchronisiert sich der Umrichter automatisch auf die Motordrehzahl und führt den Betrieb weiter.

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

## Standbymode

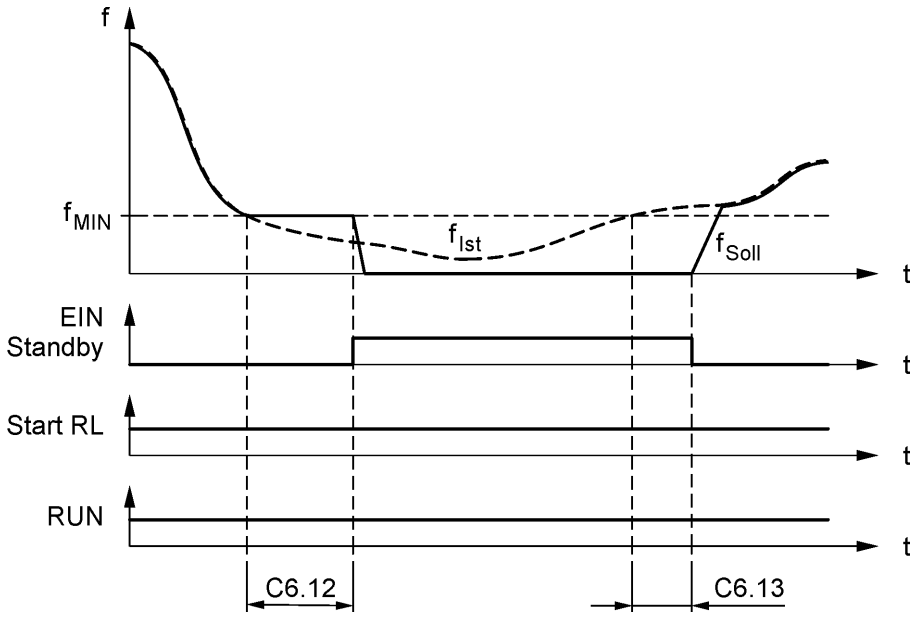
Die Standby-Funktion bewirkt ähnlich wie der Economymode eine energieeffiziente Betriebsweise der Anlage. Sie ist eine Maßnahme speziell für Anwendungen mit quadratischem Lastverhalten und PID-Regelung. Es kann sowohl der interne PID-Regler als auch eine externe Regeleinrichtung zur Anwendung kommen.

Bei aktivierter Standby-Funktion wird durch Auswertung der Signale Frequenzistwert, Frequenzsollwert und eines eventuell vorhandenen PID-Istwertsignals überprüft, ob die Anlage in einem "sinnvollen" Bereich betrieben wird. Ist es möglich, den Antrieb abzuschalten, ohne dabei den Prozeßablauf zu beeinträchtigen, wird der Antrieb abgesteuert und der Frequenzumrichter wechselt in den Standbymode. Die Betriebsmeldung bleibt im Standbymode aufrecht, der interne PID Regler aktiv. Der Standbymode wird automatisch beendet, sobald der Regelkreis einen entsprechenden Bedarf registriert.

Das Beenden des Standbymodes führt zu einem automatisches Wiederanlaufen des Antriebes.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C6.11 | Standbymode | | | | 0 .. nicht aktiv |
| | 0 ...nicht aktiv<br>1 ...f min<br>2 ...f min und p max | | | | |
| C6.12 | Aus Verzögerung | | | | 20 s |
| | 1...3000 s | | | | |
| C6.13 | Ein Verzögerung | | | | 5 s |
| | 1...100 s | | | | |
| C6.14 | Max Pegel | | | | 0 % |
| | 0...300 % | | | | |
| C6.15 | Min Pegel | | | | 0 % |
| | 0...300 % | | | | |

*Einstellung Standbymode "f min"*



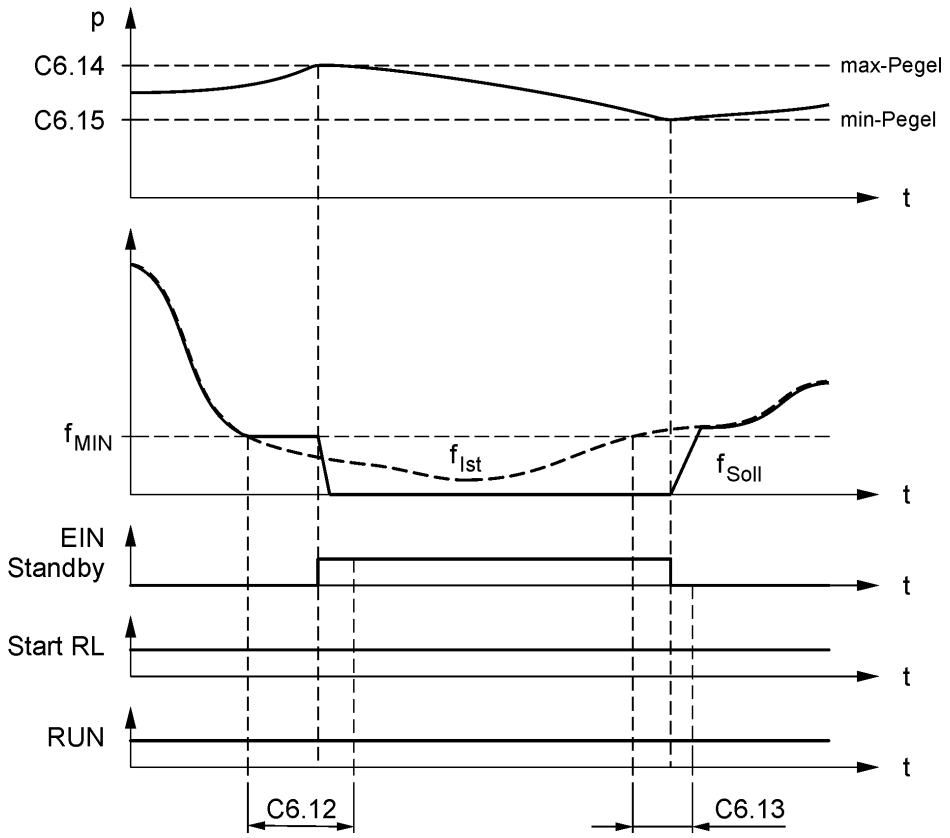

In Betriebssituationen mit sehr geringer Mediumsabgabe (Schwachlastsituation) läuft der Regelkreis in seine minimale Stellgrößenbegrenzung. Eine weitere Reduktion der Drehzahl ist aufgrund der minimal zulässigen Betriebsdrehzahl der Pumpe nicht möglich.



HTIU
8 P01 023 DE.04/04

Verweilt der Antrieb nun für die einstellbare Zeit "Aus Verzögerung" an der minimalen Frequenzgrenze C2.01, wird der Motor abgeschaltet und der Antrieb wechselt in den Standbymode. Sinkt der Regleristwert ab oder steigt der Sollwert, führt dies zu einem Ansteigen des Frequenzsollwertes, der wiederum das Zuschalten des Motors bewirkt. Diese Variante kann bei Verwendung eines externen oder des internen Prozeßreglers verwendet werden. Bei Verwendung des internen PID Prozeßreglers ist die min. Stellgrößenbegrenzung C4.13 um 0,5 Hz kleiner der Minimalfrequenz C2.01 einzustellen.

*Einstellung Standbymode "f min und p max"*




Wird der interne Prozeßregler in Form einer Druckregelung verwendet, so kann zusätzlich zur Überwachung der Minimalfrequenz der dem Regler bekannte Druckistwert zur Auswertung der Standbyfunktion herangezogen werden. Dadurch kann bei ansteigendem Druck schon vor dem Erreichen der Ausschaltverzögerung in den Standbymode geschalten werden, wodurch unzulässig hohe Systemdrücke vermieden werden. Die Zuschaltung des Antriebes erfolgt bei der Unterschreitung des minimalen Druckpegels und Ablauf der Einschaltverzögerungszeit. Die beiden Druckpegel entsprechen der PID-Istwertskalierung in %.

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

## Impulszähler

Der Impulszähler wertet eine Impulsfolge aus einem digitalen Eingang in verschiedenen Varianten aus.

Der Zähler kann wie folgt verwendet werden:

- Schrittzähler für die gemeinsame Verwendung mit Komparatoren und Logikblöcken (siehe Matrixfeld E6, Seite 243)
- Summenzählung mit einstellbarer Skalierung und Rücksetzeingang für Regelungsaufgaben (Füllstand, Position, Gewicht,…)
- Mittelwertbildung aus Impulszählung (führt zu einer skalierbaren Größe und kann als PID-Istwertrückführung oder als Anzeigewert verwendet werden)

Als Signalquellen für den Zählereingang können Taster, Initiatoren, Meßgeräte für elektrische und nicht elektrische Größen mit Impulsausgang (Wasseruhr, Turbinenradzähler, Energiezähler,…) usw. zur Anwendung kommen. Die maximal zulässige Eingangsfrequenz beträgt 100 Hz.

Der ermittelte Wert ist skalierbar und kann für die Anzeige an der Matrix-Bedieneinheit mit einem frei editierbaren Kurzzeichen und einer Einheit versehen werden.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C6.18 | Impulszähler | | | | 0 .. nicht aktiv |

0 ...nicht aktiv
1 ...aktiv

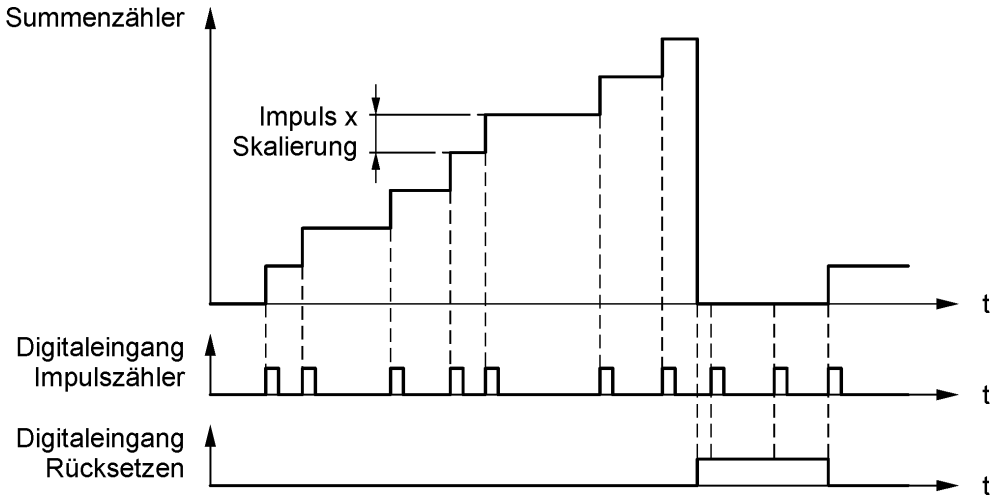
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C6.19 | Summenzähler | | | | |

Der Summenzähler wird mit jedem einlangenden Impuls am digitalen Eingang um den Wert der Skalierung inkrementiert. Der maximal darstellbare Wert ist mit 6553,5 begrenzt.

Die Anzeige des Zählwertes kann mit Hilfe der Parameter C6.24 und C6.25 mit einem frei wählbaren Kurzzeichen und einer Einheit versehen werden. Der Zähler kann auch in einen der drei konfigurierbaren Felder zur Anzeige gebracht werden (siehe Matrixfeld A6, Seite 64).

Mit Hilfe des Digitaleinganges "Impulszähl. rücksetzen" (konfigurierbar in Matrixfeld D2, Seite 169) kann der Zählwert auf Null gesetzt bzw. auf Null gehalten werden.

$$X = \Sigma\ \text{Impulse} \times \text{Skalierung}$$



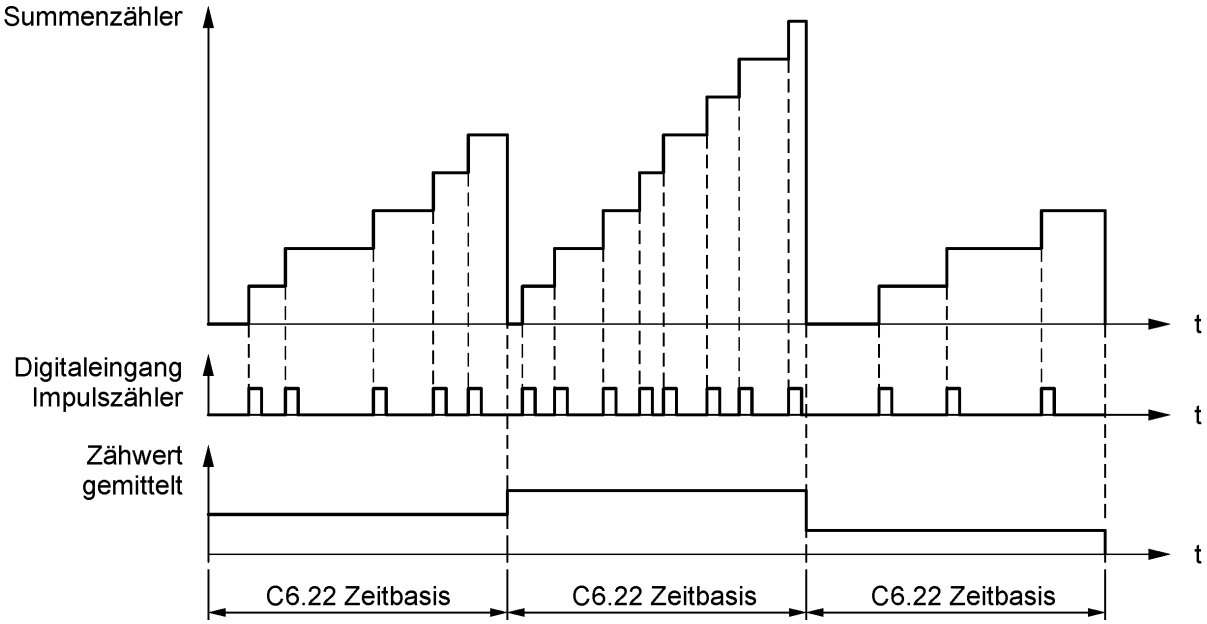



8 P01 023 DE.04/04

| C6.20 | Zählwert gemittelt | | | | |
|---|---|---|---|---|---|

Der dargestellte Wert entspricht dem zeitlich linearen Mittel des Impulszählers während einer frei wählbaren Zeitbasis.

$$\overline{X} = \frac{\Sigma \text{ Impulse} \times \text{Skalierung (während Zeitbasis)}}{\text{Zeitbasis}}$$




| C6.21 | Skalierung | | | | 1 |
|---|---|---|---|---|---|

0...65

Multiplikationsfaktor für die Summen- oder Mittelwertbildung. Pro einlangenden Impuls am Digitaleingang wird der Zähler um den Wert der eingestellten Skalierung inkrementiert.

| Verwendung | Einstellung |
|---|---|
| Schrittzähler | Einstellung 1 |
| Summen- oder Meßwertzähler | Einstellung entsprechend Meßwertaufnehmer<br>z.B. Wegmessung in m (Zähler): 2 Impulse/Meter → Skalierfaktor = 2<br>Durchfluß in l/min: 40 Hz / 300 l/min → 300 / 40 = 7,5 l/min je Impuls<br>→ Skalierfaktor = 7,5 |

| C6.22 | Zeitbasis Impulszähler | | | | 2 s |
|---|---|---|---|---|---|

0...3600 s

Die Zeitbasis bestimmt die Dauer der Summierung und bildet daher ein zeitliches Filter über den Meßwert. Sie kann in Abhängigkeit der zeitlichen Impulsanzahl sowie der dynamischen Änderung des Meßwertes angepaßt werden.

| C6.23 | Impulsart | | | | 1 .. pos. Flanke |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...pos. Flanke
2 ...neg. Flanke
3 ...pos. + neg. Flanke

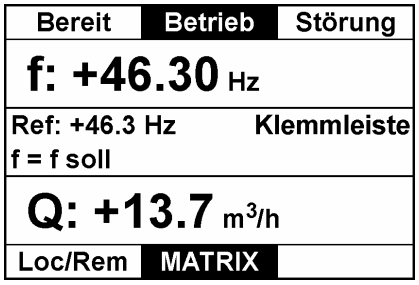
Je nach verwendetem Meßwertaufnehmer und Anwendung kann die Zählung der Impulse auf die positive, negative oder beide Signalflanken erfolgen.

| C6.24 | Kurzzeichen Impulsz. | txt | | | |
|---|---|---|---|---|---|

Frei editierbares Kurzzeichen. Es wird dem Meß- und Summenwert in der LCD-Anzeige vorangestellt.

| C6.25 | Impulszähler Einheit | txt | | | |
|---|---|---|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| Einheit editieren | kWh | m/s |
| | Hz | m³/h |
| % | kHz | s |
| mA | bar | min |
| A | mbar | h |
| mOhm | rpm | Nm |
| Ohm | mm | kg |
| V | m | °C |
| W | m³ | °F |
| kW | ms | |




Aus einer Liste auswählbare oder frei editierbare Einheit. Sie wird dem Meß- und Summenwert in der Matrix-Bedieneinheit hintangestellt.

## Korrektursollwert

| C6.26 | f-Korrektur | | | | 1 .. additiv |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...additiv
2 ...multiplikativ

Der Frequenzkorrektursollwert bietet die Möglichkeit, den internen Frequenzsollwert vor der Hoch-/Tieflauframpe zu beeinflussen. Der Korrekturwert kann als Offset (additiv) oder als Verstärkung (multiplikativ) wirken.

Verwendung findet der Korrektursollwert bei automatischen oder manuellen Positionieraufgaben, Bildung von Folgesollwertketten und in der Korrekturreglerstruktur des internen PID Verfahrensreglers. Siehe auch Kapitel Sollwertquellen und Sollwertverteiler.

| Einstellung | Bemerkung |
|---|---|
| 1 .. additiv | Vorzeichenrichtige Addition des Frequenzkorrektursollwertes in Hz |
| 2 .. multiplikativ | Das Signal vom Sollwertpfad "Frequenzkorrektur in Hz " wirkt als Multiplikationsfaktor.<br>Die Normierung ist dabei nicht in Hz sondern in % zu verstehen (100 Hz entspricht Faktor 1). |

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

## ZK Versorgung

Die Funktion "ZK Versorgung" erlaubt es, den Umrichter zwischenkreisseitig über eine bestehende Gleichspannung zu versorgen. Die Gleichspannungsquelle muß im Rahmen der Spezifikation (Spannung, Leistung, Absicherung) liegen und mit einer geeigneten Vorladeeinrichtung über die Zwischenkreisanschlüsse an den Umrichter angeschlossen werden.

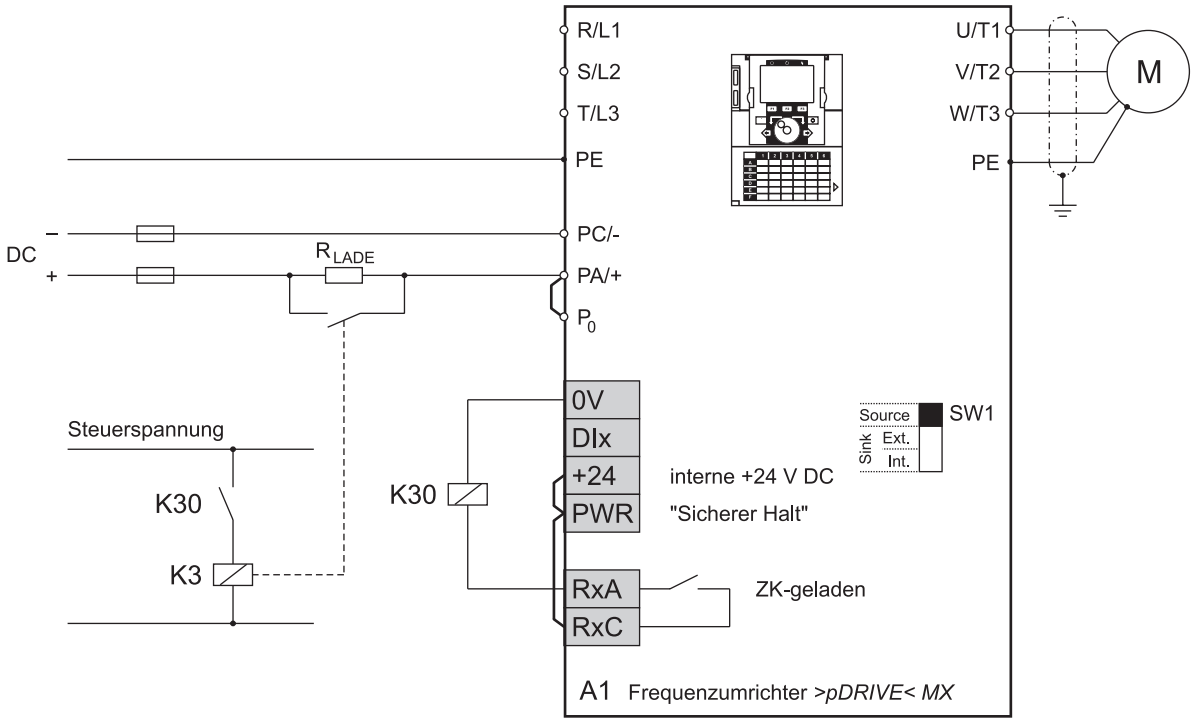
Bei Verwendung einer externen DC-Versorgung oder eines externen Gleichrichters zur Erzielung einer 12- oder 18-pulsigen Eingangsgleichrichtung ist Parameter C6.65 entsprechend einzustellen. Das externe Vorladeschütz ist dabei über die digitale Ausgangsfunktion "ZK-geladen" anzusteuern. Die zusätzliche Schaltverzögerung des externen Ladeschützes ist am Parameter C6.66 einzustellen.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C6.65 | ZK - Ladung | | | | 0 .. Standard (AC) |

0 ...Standard (AC)
1 ...Extern (DC)
2 ...Ext. 12/18 Puls Vers.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C6.66 | ZK - Ladezeit | | | | 0,5 s |

0...15 s




HTIU
8 P01 023 DE.04/04

8 P01 023 DE.04/04

| D | | Ein/Ausg. | Konfiguration der Ein-/Ausgänge sowie der Feldbusanschaltung |
|---|---|---|---|

| D1 | | Analoge Eingänge | Auswahl und Skalierung analog wirkender Sollwert-quellen |
|---|---|---|---|

Die Sollwertvorgabe an die verschiedenen Funktionen des *>pDRIVE< MX eco* kann auf verschiedenste Art vorgenommen werden (siehe dazu Kapitel Sollwertquellen / Sollwertverteiler).

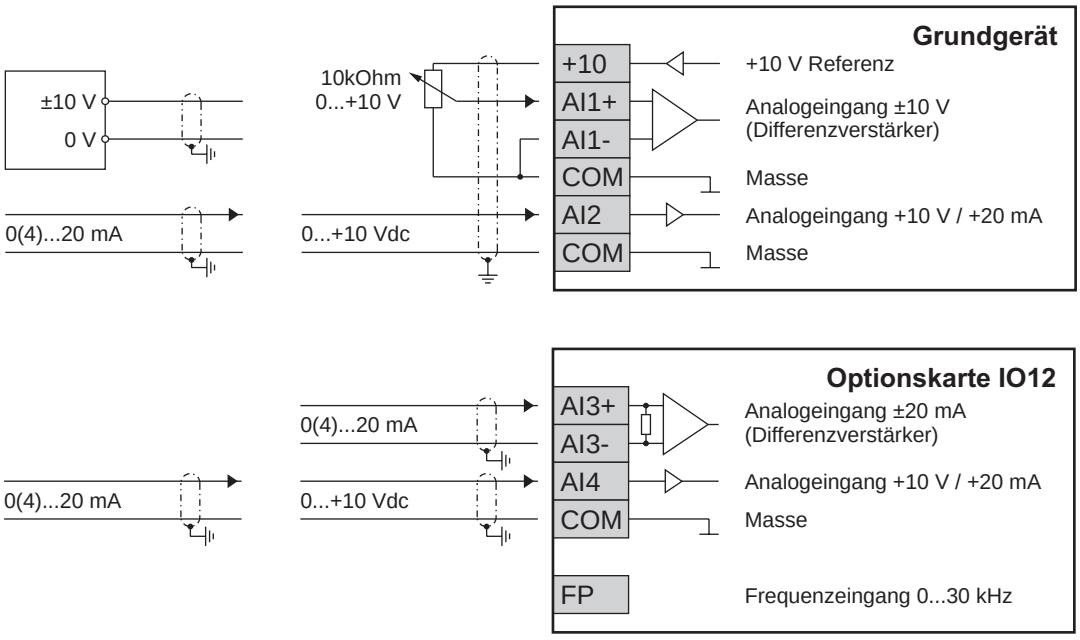
Eine Art ist die Verwendung von analogen Eingängen. Hier erfolgt die Sollwertvorgabe mit Hilfe von standardisierten Spannungs- oder Stromsignalen.

Folgende analoge Eingänge sind am *>pDRIVE< MX eco* verfügbar:

| Eingang | Normsignal | Eingangstyp | Position | Klemmenbezeichnung |
|---|---|---|---|---|
| AI1 | 0...+10 V oder<br>-10...+10 V | Spannungs-Differenzverstärker | Grundgerät | AI1+<br>AI1- |
| AI2 | 0...+10 V,<br>0...20 mA oder<br>4...20 mA | Universell | Grundgerät | AI2<br>COM |
| AI3 | 0...20 mA oder<br>4...20 mA | Strom-Differenzverstärker | Option<br>*>pDRIVE< IO12* | AI3 +<br>AI3 - |
| AI4 | 0...+10 V,<br>0...20 mA oder<br>4...20 mA | Universell | Option<br>*>pDRIVE< IO12* | AI4<br>COM |
| FP | 0,1…30 kHz | 1:1 Frequenzsignal 5…30 V | Option<br>*>pDRIVE< IO12* | FP<br>COM |
| LFP | 10…60 Hz | 1:1 Frequenzsignal 24 V | Grundgerät | DIx |

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

Nähere technische Details zu den Steueranschlüssen finden Sie im Produktkatalog und der Montageanleitung.



Doppelbelegungen von Sollwertpfaden sind nicht möglich. Wird versucht, eine zweite Sollwertquelle auf ein im Sollwertverteiler bereits verwendetes Ziel zuzuweisen, wird dies seitens der Parametrierung verhindert und es erscheint im Display die Warnmeldung "Mehrfache Verwendung von Eingängen nicht möglich !".

## Analogeingang AI1

| D1.01 | AI1 Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nicht verwendet
1 ...f-Sollwert 1 [Hz]
2 ...f-Sollwert 2 [Hz]
3 ...f-Korrektur [Hz]
6... PID-Sollwert [%]
7... PID-Istwert [%]
15 .. Abfrage [%]

Der Ausgang der Sollwertquelle AI1 kann entsprechend dem Sollwertverteiler als Quelle für verschiedene Verwendungsziele eingesetzt werden. Parameter D1.01 "AI1 Verwendung" weist den Sollwert der gewünschten Verwendung zu (siehe auch Kapitel Sollwertquellen, Sollwertverteiler).

| D1.02 | AI1 Signalart | | | | 1 .. 0 ... 10V |
|---|---|---|---|---|---|

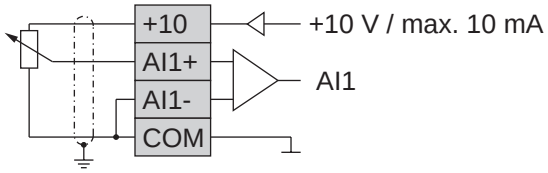
1 ...0 ... 10V
2 ...± 10V

Der Analogeingag AI1 kann für unipolare oder bipolare Spannungssollwerte konfiguriert werden.

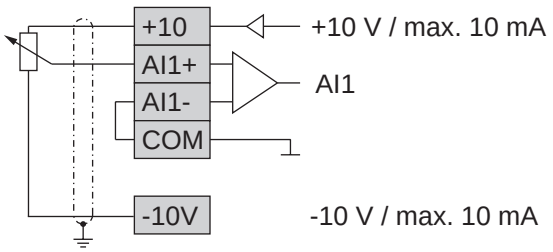
Als Referenzspannung stehen +10 V am Grundgerät und -10 V an beiden Klemmleistenerweiterungskarten Option >*pDRIVE*< *IO11* und >*pDRIVE*< *IO12* zur Verfügung.

Der Analogeingang ist als Differenzverstärker ausgeführt, sodaß auch die Verwendung von Sollwertsignalen aus externen Referenzquellen problemlos möglich ist.

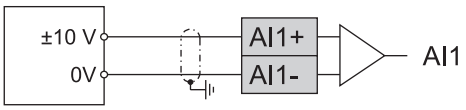
*AI1 Beschaltung unipolar*




*AI1 Beschaltung bipolar*




*AI1 Beschaltung extern*




HTIU

8 P01 023 DE.04/04

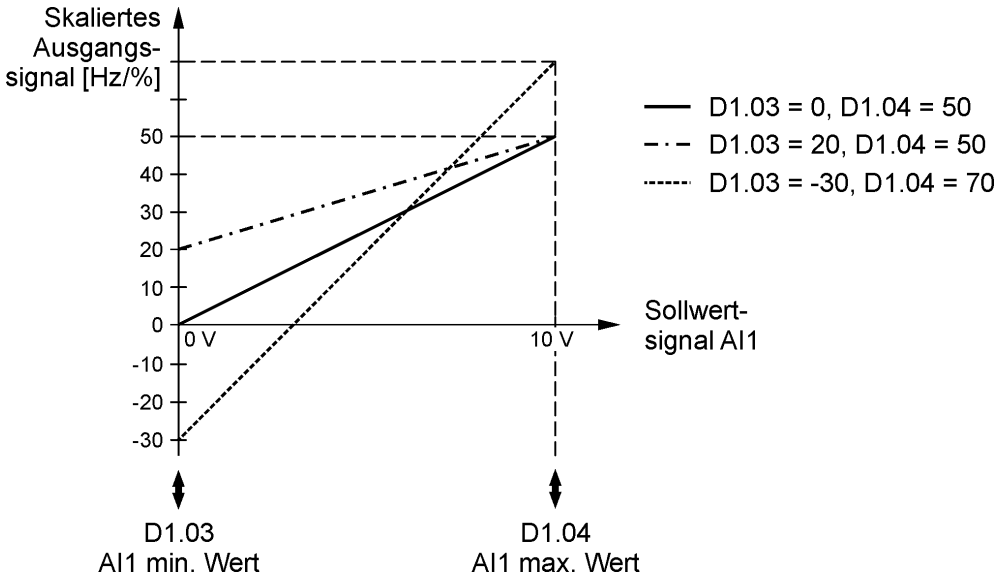
| D1.03 | AI1 min-Wert | | | | 0 % oder Hz |
|---|---|---|---|---|---|
| | -300...300 % oder Hz | | | | |

| D1.04 | AI1 max-Wert | | | | 50 % oder Hz |
|---|---|---|---|---|---|
| | -300...300 % oder Hz | | | | |

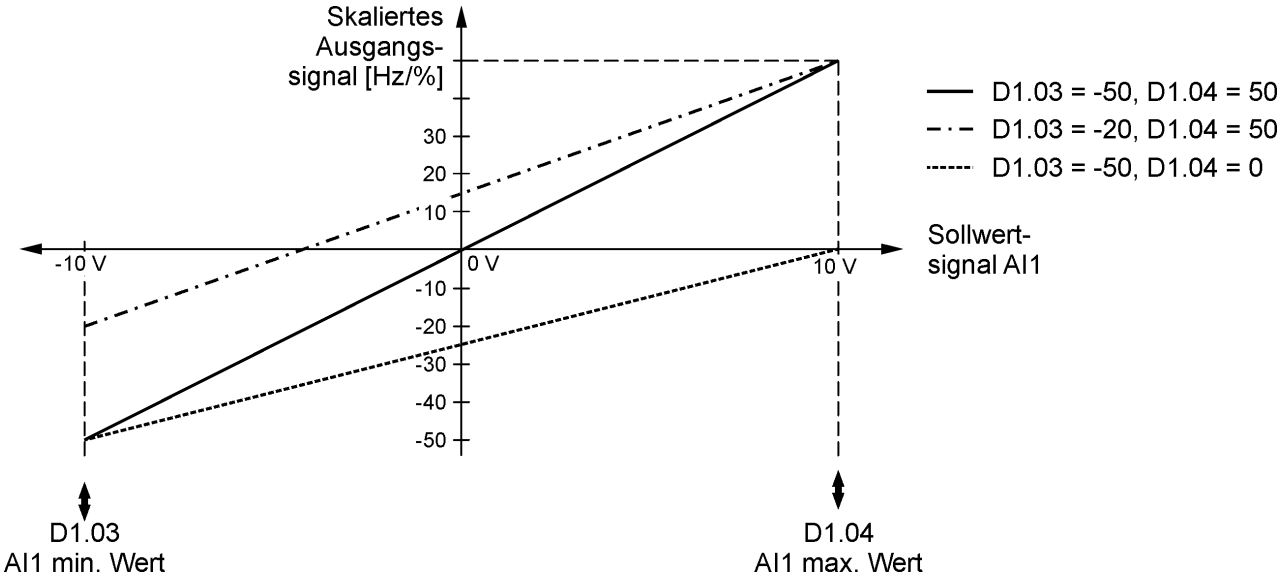
Mit Hilfe der beiden Parameter D1.03 "AI1 min-Wert" und D1.04 "AI1 max-Wert" erfolgt eine lineare Skalierung des Sollwertes. D1.03 definiert den minimalen Sollwertpunkt (0 V oder -10 V), D1.04 den maximalen Sollwertpunkt (+10 V).

Die Einheit des Sollwertes ist entsprechend der Sollwertverwendung D1.01 "AI1 Verwendung" für alle Frequenzvorgaben in Hz, die restlichen Signale werden in % skaliert.

*AI1 Skalierung unipolar*




*AI1 Skalierung bipolar*




| D1.05 | AI1 Filterzeit | | | | 0,1 s |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0...30 s | | | | |

Um unerwünschte Einstreuungen oder hochfrequente Störungen zu unterdrücken, kann der Sollwert durch Einstellung einer geeigneten Filterzeit gefiltert werden.

Bei Einstellung von 0,0 Sekunden ist das Filter deaktiviert.

## Analogeingang AI2

| D1.08 | AI2 Verwendung | | | | 1 .. f-Sollwert 1 [Hz] |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 ...nicht verwendet | 6... PID-Sollwert [%] | | | | |
| 1 ...f-Sollwert 1 [Hz] | 7... PID-Istwert [%] | | | | |
| 2 ...f-Sollwert 2 [Hz] | 15 .. Abfrage [%] | | | | |
| 3 ...f-Korrektur [Hz] | | | | | |

Der Ausgang der Sollwertquelle AI2 kann entsprechend dem Sollwertverteiler als Quelle für verschiedene Verwendungsziele eingesetzt werden. Parameter D1.08 "AI2 Verwendung" weist den Sollwert der gewünschten Verwendung zu (siehe auch Kapitel Sollwertquellen, Sollwertverteiler).

| D1.09 | AI2 Signalart | | | | 4 .. 4 ... 20 mA |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 ...0 ... 10V | | | | | |
| 3 ...0 ... 20 mA | | | | | |
| 4 ...4 ... 20 mA | | | | | |

Der Analogeingang AI2 kann für Spannungs- und Stromssollwerte konfiguriert werden.

Bei Auswahl "4 .. 4 ... 20 mA" (Live Zero Signal) ist eine Überwachung auf Sollwertverlust möglich.

Sinkt das Stromsignal dabei unter einen Pegel von 2 mA, kann eine der folgenden Reaktionen ausgelöst werden:

| Einstellung E3.14 | Reaktion |
|---|---|
| "1 .. Störung" | Störabschaltung |
| "2 .. letzter SW & Warnung" | Warnung und Fortführung des Betriebes mit dem letztgültigen Sollwert |
| "3 .. Not SW & Warnung" | Warnung und Fortführung des Betriebes mit einem Notsollwert |

Das Verhalten des Antriebes bei Sollwertverlust ist für jede relevante Sollwertquelle getrennt einstellbar (siehe Matrixfeld E3, Seite 219).

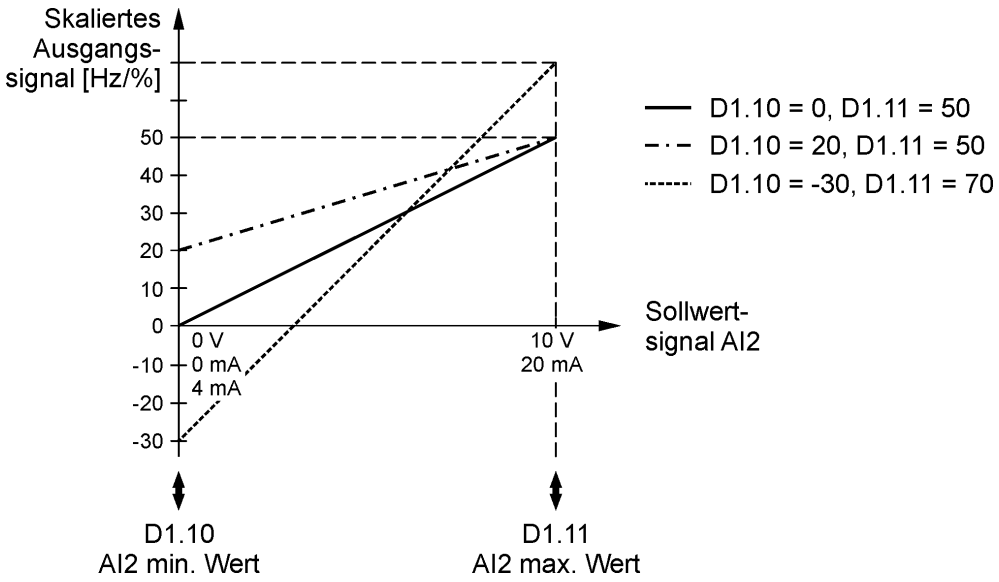
| D1.10 | AI2 min-Wert | | | | 0 % oder Hz |
|---|---|---|---|---|---|
| -300...300 % oder Hz | | | | | |

| D1.11 | AI2 max-Wert | | | | 50 % oder Hz |
|---|---|---|---|---|---|
| -300...300 % oder Hz | | | | | |

Mit Hilfe der beiden Parameter D1.10 "AI2 min-Wert" und D1.11 "AI2 max-Wert" erfolgt eine lineare Skalierung des Sollwertes. D1.10 definiert den minimalen Sollwertpunkt (0 V, 0 mA oder 4 mA), D1.11 den maximalen Sollwertpunkt (+10 V oder 20 mA).

Die Einheit des Sollwertes ist entsprechend der Sollwertverwendung D1.08 "AI2 Verwendung" für alle Frequenzvorgaben in Hz, die restlichen Signale werden in % skaliert.

HTIU
8 P01 023 DE.04/04




| D1.12 | AI2 Filterzeit | | | | 0,1 s |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0...30 s | | | | |

Um unerwünschte Einstreuungen oder hochfrequente Störungen zu unterdrücken, kann der Sollwert durch Einstellung einer geeigneten Filterzeit gefiltert werden.

Bei Einstellung von 0,0 Sekunden ist das Filter deaktiviert.



## Analogeingang AI3



| D1.15 | AI3 Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0 ...nicht verwendet | 6... PID-Sollwert [%] | | | |
| | 1 ...f-Sollwert 1 [Hz] | 7... PID-Istwert [%] | | | |
| | 2 ...f-Sollwert 2 [Hz] | 15 .. Abfrage [%] | | | |
| | 3 ...f-Korrektur [Hz] | | | | |

Der Ausgang der Sollwertquelle AI3 kann entsprechend dem Sollwertverteiler als Quelle für verschiedene Verwendungsziele eingesetzt werden. Parameter D1.15 "AI3 Verwendung" weist den Sollwert der gewünschten Verwendung zu (siehe auch Kapitel Sollwertquellen, Sollwertverteiler).

| D1.16 | AI3 Signalart | | | | 4 .. 4 ... 20 mA |
|---|---|---|---|---|---|
| | 3 ...0 ... 20 mA | | | | |
| | 4 ...4 ... 20 mA | | | | |

Der Analogeingang AI3 ist als Differenzverstärker mit Stromeingang konzipiert.

Bei Auswahl "4 .. 4 ... 20 mA" (Live Zero Signal) ist eine Überwachung auf Sollwertverlust möglich.

Sinkt das Stromsignal dabei unter einen Pegel von 2 mA, kann eine der folgenden Reaktionen ausgelöst werden:

| Einstellung E3.17 | Reaktion |
|---|---|
| "1 .. Störung" | Störabschaltung |
| "2 .. letzter SW & Warnung" | Warnung und Fortführung des Betriebes mit dem letztgültigen Sollwert |
| "3 .. Not SW & Warnung" | Warnung und Fortführung des Betriebes mit einem Notsollwert |

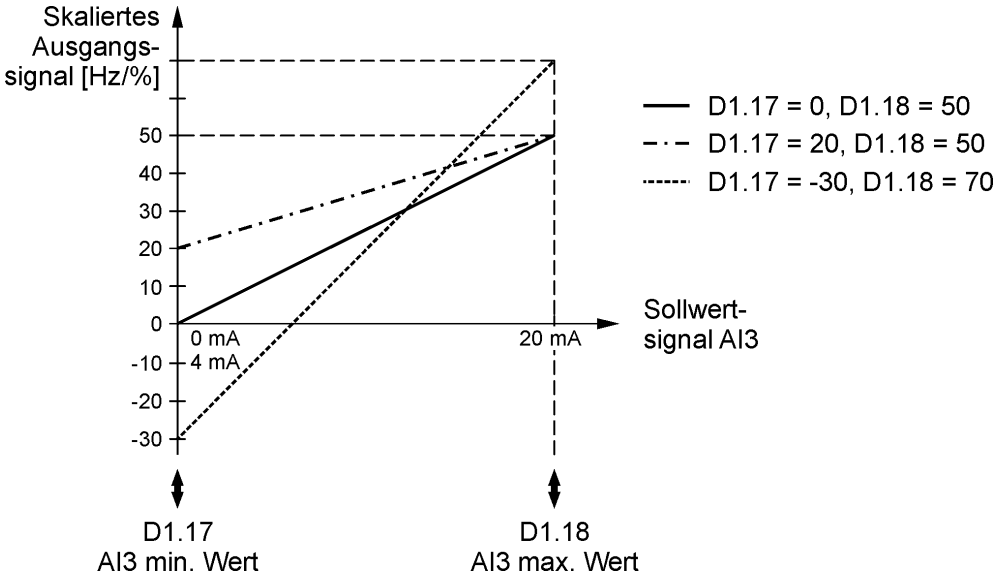
Das Verhalten des Antriebes bei Sollwertverlust ist für jede relevante Sollwertquelle getrennt einstellbar (siehe Matrixfeld E3, Seite 219).

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| D1.17 | AI3 min-Wert | | | | 0 % oder Hz |
| | -300...300 % oder Hz | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| D1.18 | AI3 max-Wert | | | | 50 % oder Hz |
| | -300...300 % oder Hz | | | | |

Mithilfe der beiden Parameter D1.17 "AI3 min-Wert" und D1.18 "AI3 max-Wert" erfolgt eine lineare Skalierung des Sollwertes. D1.17 definiert den minimalen Sollwertpunkt (0 mA oder 4 mA), D1.18 den maximalen Sollwertpunkt (20 mA).

Die Einheit des Sollwertes ist entsprechend der Sollwertverwendung D1.15 "AI3 Verwendung" für alle Frequenzvorgaben in Hz, die restlichen Signale werden in % skaliert.




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| D1.19 | AI3 Filterzeit | | | | 0,1 s |
| | 0...30 s | | | | |

Um unerwünschte Einstreuungen oder hochfrequente Störungen zu unterdrücken, kann der Sollwert durch Einstellung einer geeigneten Filterzeit gefiltert werden.

Bei Einstellung von 0,0 Sekunden ist das Filter deaktiviert.

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

## Analogeingang AI4

| D1.22 | AI4 Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nicht verwendet
1 ...f-Sollwert 1 [Hz]
2 ...f-Sollwert 2 [Hz]
3 ...f-Korrektur [Hz]
6... PID-Sollwert [%]
7... PID-Istwert [%]
15 .. Abfrage [%]

Der Ausgang der Sollwertquelle AI4 kann entsprechend dem Sollwertverteiler als Quelle für verschiedene Verwendungsziele eingesetzt werden. Parameter D1.22 "AI4 Verwendung" weist den Sollwert der gewünschten Verwendung zu (siehe auch Kapitel Sollwertquellen, Sollwertverteiler).

| D1.23 | AI4 Signalart | | | | 4 .. 4 ... 20 mA |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...0 ... 10V
3 ...0 ... 20 mA
4 ...4 ... 20 mA

Der Analogeingang AI4 kann für Spannungs- und Stromssollwerte konfiguriert werden.

Bei Auswahl "4 .. 4 ... 20 mA" (Live Zero Signal) ist eine Überwachung auf Sollwertverlust möglich.

Sinkt das Stromsignal dabei unter einen Pegel von 2 mA, kann eine der folgenden Reaktionen ausgelöst werden:

| Einstellung E3.20 | Reaktion |
|---|---|
| "1 .. Störung" | Störabschaltung |
| "2 .. letzter SW & Warnung" | Warnung und Fortführung des Betriebes mit dem letztgültigen Sollwert |
| "3 .. Not SW & Warnung" | Warnung und Fortführung des Betriebes mit einem Notsollwert |

Das Verhalten des Antriebes bei Sollwertverlust ist für jede relevante Sollwertquelle getrennt einstellbar (siehe Matrixfeld E3, Seite 219).

| D1.24 | AI4 min-Wert | | | | 0 % oder Hz |
|---|---|---|---|---|---|

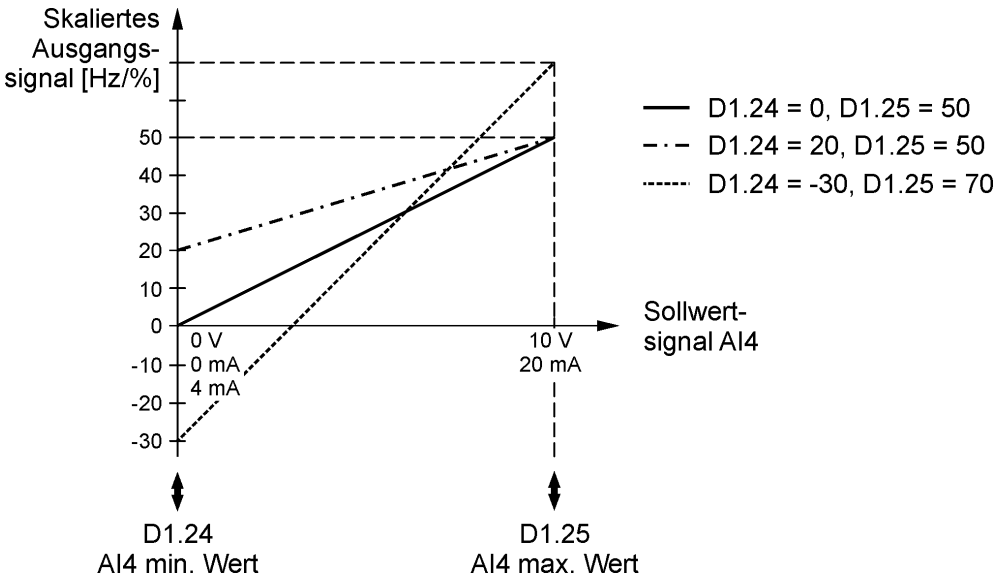
-300...300 % oder Hz

| D1.25 | AI4 max-Wert | | | | 50 % oder Hz |
|---|---|---|---|---|---|

-300...300 % oder Hz

Mit Hilfe der beiden Parameter D1.24 "AI4 min-Wert" und D1.25 "AI4 max-Wert" erfolgt eine lineare Skalierung des Sollwertes. D1.24 definiert den minimalen Sollwertpunkt (0 V, 0 mA oder 4 mA), D1.25 den maximalen Sollwertpunkt (+10 V oder 20 mA).

Die Einheit des Sollwertes ist entsprechend der Sollwertverwendung D1.22 "AI4 Verwendung" für alle Frequenzvorgaben in Hz, die restlichen Signale werden in % skaliert.




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| D1.26 | AI4 Filterzeit | | | | 0,1 s |
| | 0...30 s | | | | |

Um unerwünschte Einstreuungen oder hochfrequente Störungen zu unterdrücken, kann der Sollwert durch Einstellung einer geeigneten Filterzeit gefiltert werden.

Bei Einstellung von 0,0 Sekunden ist das Filter deaktiviert.

HTIU

## Frequenzsignal FP

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| D1.29 | FP Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |

0 ...nicht verwendet
1 ...f-Sollwert 1 [Hz]
2 ...f-Sollwert 2 [Hz]
3 ...f-Korrektur [Hz]
6... PID-Sollwert [%]
7... PID-Istwert [%]
15 .. Abfrage [%]

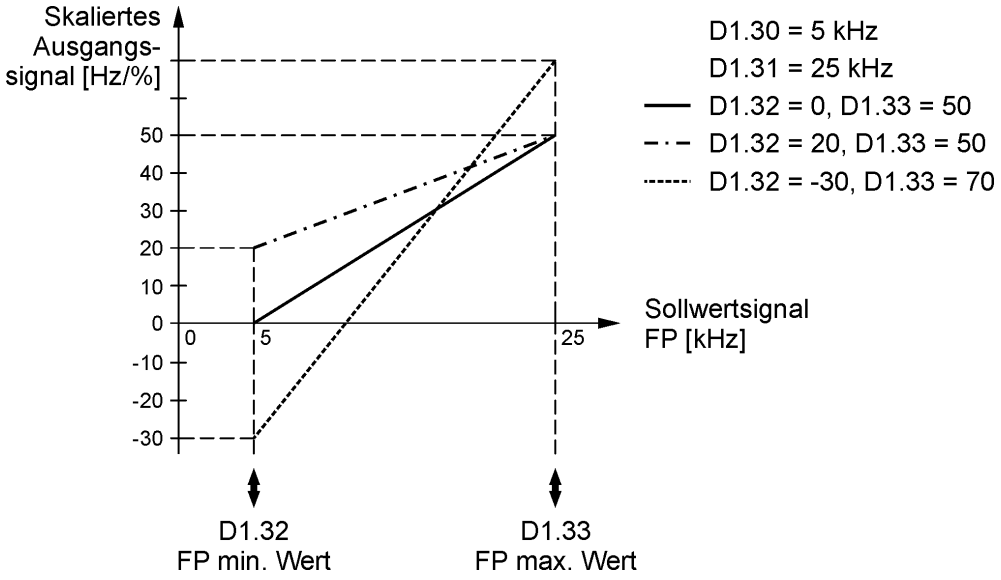
8 P01 023 DE.04/04

Der Ausgang der Sollwertquelle Frequenzsignal FP kann entsprechend dem Sollwertverteiler als Quelle für verschiedene Verwendungsziele eingesetzt werden. Parameter D1.29 "FP Verwendung" weist den Sollwert der gewünschten Verwendung zu (siehe auch Kapitel Sollwertquellen, Sollwertverteiler).

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| D1.30 | FP min | | | | 0,1 kHz |
| | 0...30 kHz | | | | |
| D1.31 | FP max | | | | 30 kHz |
| | 0...30 kHz | | | | |
| D1.32 | FP min-Wert | | | | 0 % oder Hz |
| | -300...300 % oder Hz | | | | |
| D1.33 | FP max-Wert | | | | 50 % oder Hz |
| | -300...300 % oder Hz | | | | |

Im Unterschied zu den V- und mA-Normsignalen ist das Frequenzsignal in seinem Frequenzbereich nicht durchgängig standardisiert. Die Skalierung des Sollwertes erfolgt daher durch Eingabe zweier Wertepaare für Signalfrequenz und Ausgangswert. D1.32 definiert den Sollwertpunkt bei der minimalen Signalfrequenz D1.30, D1.33 den Sollwertpunkt bei der maximalen Signalfrequenz D1.31.

Die Einheit des Sollwertes ist entsprechend der Sollwertverwendung D1.29 "FP Verwendung" für alle Frequenzvorgaben in Hz, die restlichen Signale werden in % skaliert.




| D1.34 | FP Filterzeit | | | | 0,1 s |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0...30 s | | | | |

HTIU

Um unerwünschte Einstreuungen oder Störungen zu unterdrücken, kann der Sollwert durch Einstellung einer geeigneten Filterzeit gefiltert werden.

Bei Einstellung von 0,0 Sekunden ist das Filter deaktiviert.

8 P01 023 DE.04/04

## Frequenzsignal LFP

Der Frequenzeingang LFP verwendet als Sollwertsignal eine Spannungspulsfolge an einem frei wählbaren Digitaleingang im Frequenzbereich von 10...60 Hz. Nach der Frequenzzählung wird der so gewonnene Sollwert der Umrichterelektronik zugeführt, wo die weitere Signalaufbereitung erfolgt.

| D1.37 | LFP Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0 ...nicht verwendet | 6... PID-Sollwert [%] | | | |
| | 1 ...f-Sollwert 1 [Hz] | 7... PID-Istwert [%] | | | |
| | 2 ...f-Sollwert 2 [Hz] | 15 .. Abfrage [%] | | | |
| | 3 ...f-Korrektur [Hz] | | | | |

Der Ausgang der Sollwertquelle "Frequenzsignal LFP" kann entsprechend dem Sollwertverteiler als Quelle für verschiedene Verwendungsziele eingesetzt werden. Parameter D1.37 "LFP Verwendung" weist den Sollwert der gewünschten Verwendung zu (siehe auch Kapitel Sollwertquellen, Sollwert-verteiler).

| D1.38 | LFP min | | | | 10 Hz |
|---|---|---|---|---|---|
| | 10...60 Hz | | | | |

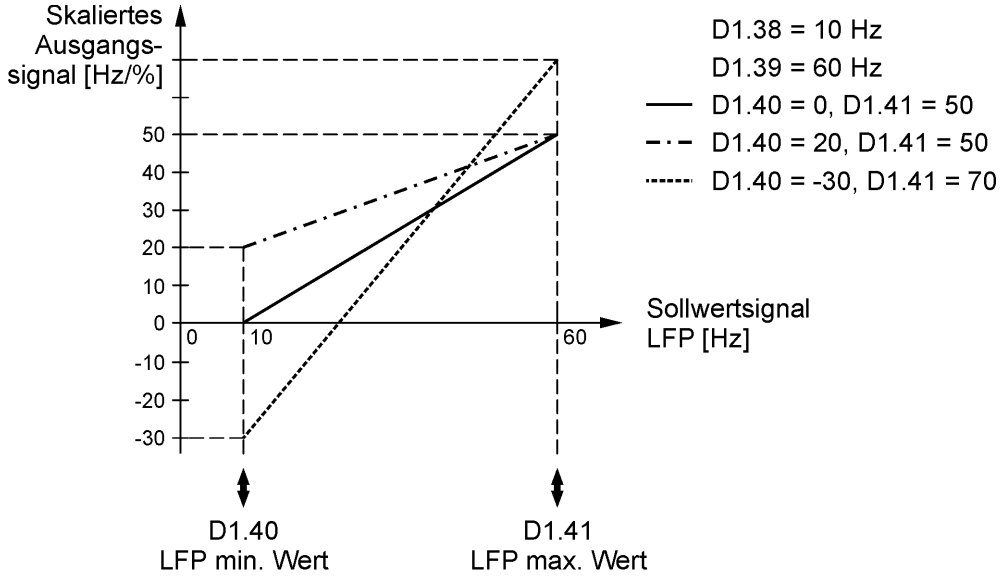
| D1.39 | LFP max | | | | 60 Hz |
|---|---|---|---|---|---|
| | 10...60 Hz | | | | |

| D1.40 | LFP min-Wert | | | | 0 % oder Hz |
|---|---|---|---|---|---|
| | -300...300 % oder Hz | | | | |

| D1.41 | LFP max-Wert | | | | 50 % oder Hz |
|---|---|---|---|---|---|
| | -300...300 % oder Hz | | | | |

Im Unterschied zu den V- und mA-Normsignalen ist das Frequenzsignal in seinem Frequenzbereich nicht durchgängig standardisiert. Die Skalierung des Sollwertes erfolgt daher durch Eingabe zweier Wertepaare für Signalfrequenz und Ausgangswert. Parameter D1.40 definiert den Sollwertpunkt bei der minimalen Signalfrequenz D1.38, Parameter D1.41 den Sollwertpunkt bei der maximalen Signalfrequenz D1.39.

Die Einheit des Sollwertes ist entsprechend der Sollwertverwendung D1.37 "LFP Verwendung" für alle Frequenzvorgaben in Hz, die restlichen Signale werden in % skaliert.




| D1.42 | LFP Filterzeit | | | | 0,5 s |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0...30 s | | | | |

Um unerwünschte Einstreuungen oder Störungen zu unterdrücken, kann der Sollwert durch Einstellung einer geeigneten Filterzeit gefiltert werden.

Bei Einstellung von 0,0 Sekunden ist das Filter deaktiviert.

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

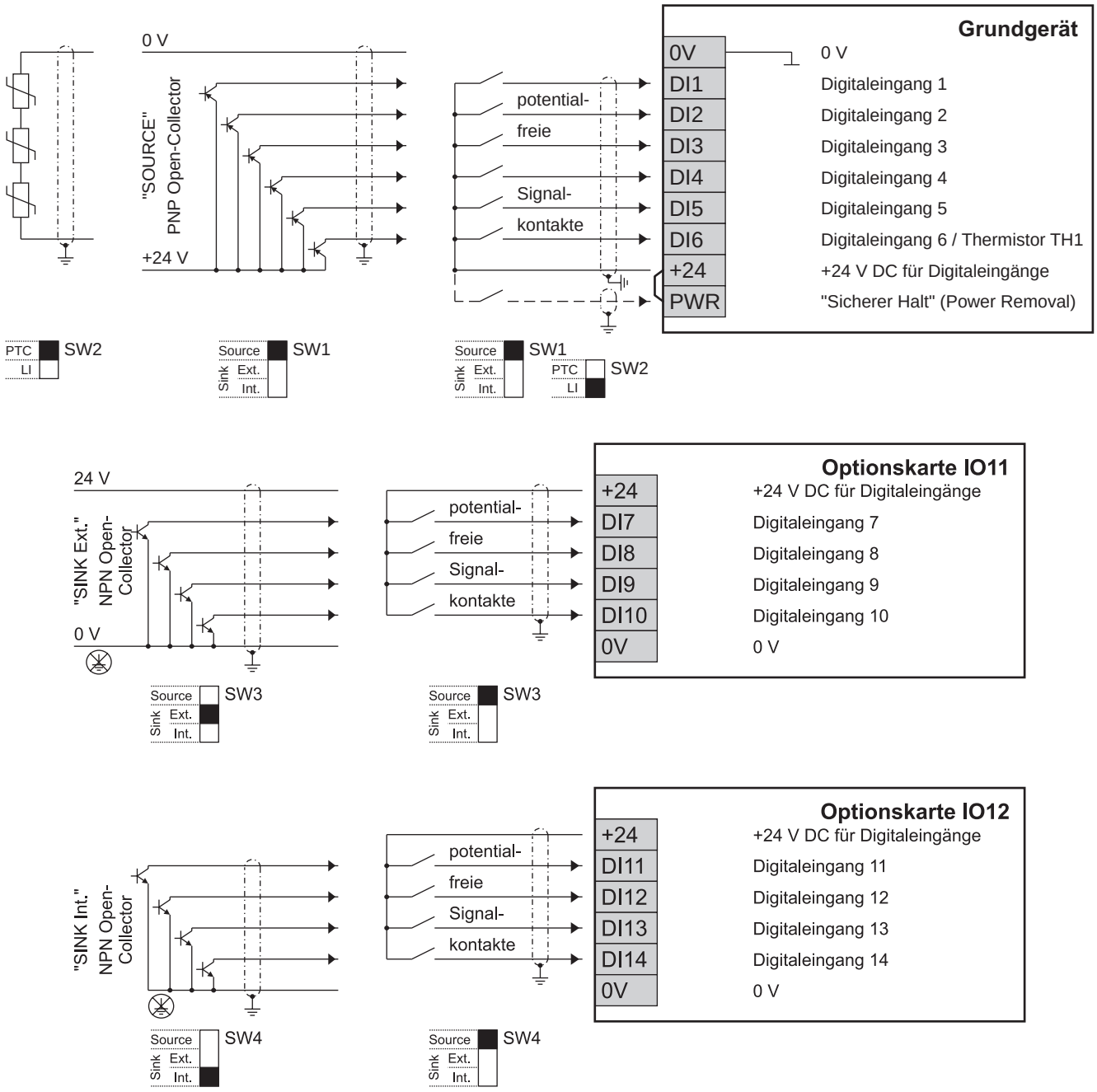
## Digitaleingänge DI

Die digitalen Eingänge des >*pDRIVE*< *MX eco* dienen zur Befehlsübernahme aus vorgelagerten Steuersystemen. Die Befehle können durch Zuschaltung von +24 V oder Masse an die Klemmleistenpunkte erfolgen. Je nach gewünschter Art ist mit Hilfe eines Printschalters das System Source oder Sink anzuwählen.

| Eingang | Position | Kommentar |
|---|---|---|
| DI1 | Grundgerät | Funktion frei programmierbar, Signalpegel +24 V oder 0 V |
| DI2 | Grundgerät | Funktion frei programmierbar, Signalpegel +24 V oder 0 V |
| DI3 | Grundgerät | Funktion frei programmierbar, Signalpegel +24 V oder 0 V |
| DI4 | Grundgerät | Funktion frei programmierbar, Signalpegel +24 V oder 0 V |
| DI5 | Grundgerät | Funktion frei programmierbar, Signalpegel +24 V oder 0 V |
| DI6 | Grundgerät | Funktion frei programmierbar, Signalpegel +24 V oder 0 V oder TH1 |
| PWR | Grundgerät | "Sicherer Halt", Funktion nicht änderbar, Signalpegel +24 V |
| DI7 | Option >*pDRIVE*< *IO11* | Funktion frei programmierbar, Signalpegel +24 V oder 0 V |
| DI8 | Option >*pDRIVE*< *IO11* | Funktion frei programmierbar, Signalpegel +24 V oder 0 V |
| DI9 | Option >*pDRIVE*< *IO11* | Funktion frei programmierbar, Signalpegel +24 V oder 0 V |
| DI10 | Option >*pDRIVE*< *IO11* | Funktion frei programmierbar, Signalpegel +24 V oder 0 V |
| DI11 | Option >*pDRIVE*< *IO12* | Funktion frei programmierbar, Signalpegel +24 V oder 0 V |
| DI12 | Option >*pDRIVE*< *IO12* | Funktion frei programmierbar, Signalpegel +24 V oder 0 V |
| DI13 | Option >*pDRIVE*< *IO12* | Funktion frei programmierbar, Signalpegel +24 V oder 0 V |
| DI14 | Option >*pDRIVE*< *IO12* | Funktion frei programmierbar, Signalpegel +24 V oder 0 V |

Nähere technische Details zu den Steueranschlüssen finden Sie im Produktkatalog und der Montageanleitung.

HTIU
8 P01 023 DE.04/04




Alle Eingangsfunktionen können von digitalen Eingängen, frei verwendbaren Bits im Steuerwort (Feldbus) oder von den Ausgängen der Zeitstufen (siehe Matrixfeld E6 Komparatoren, Seite 243) belegt werden.

Doppelbelegungen von Funktionen sind nicht möglich. Wird versucht, einen zweiten Digitaleingang auf eine bereits verwendete Funktion zuzuweisen, wird dies seitens der Parametrierung verhindert und es erscheint im Display die Warnmeldung "Mehrfache Verwendung von Eingängen nicht möglich !".



8 P01 023 DE.04/04

X = Funktion angewählt, Digitaleingang jedoch nicht parametriert

H = Funktion angewählt und Digitaleingang High

L = Funktion angewählt und Digitaleingang Low

| Digitale Eingangsfunktion | Signal-pegel | Beschreibung | Verweis Matrixfeld | Verweis Seite |
|---|---|---|---|---|
| 0 .. nicht verwendet | X | Keine Auswirkung | – | – |
| | L | Keine Auswirkung | | |
| | H | Keine Auswirkung | | |
| 1 .. Start RL (2 Draht) | X | Kein Start RL Befehl (2-Draht) möglich | E4 | 235 |
| | L | Stop | | |
| | H | Start / Rechtslauf | | |
| 2 .. Start LL (2 Draht) | X | Kein Start LL Befehl (2-Draht) möglich | E4 | 235 |
| | L | Stop | | |
| | H | Start / Linkslauf | | |
| 3 .. Start RL (3 Draht) | X | Kein Start RL Befehl (3-Draht) möglich | E4 | 235 |
| | L | Keine Auswirkung | | |
| | H | Start Rechtlauf (bei positiver Signalflanke) | | |
| 4 .. Start LL (3 Draht) | X | Kein Start LL Befehl (3-Draht) möglich | E4 | 235 |
| | L | Keine Auswirkung | | |
| | H | Start Linkslauf (bei positiver Signalflanke) | | |
| 5 .. Stop (3 Draht) | X | Kein Betrieb mit 3D Steuerung möglich | E4 | 235 |
| | L | Stop (bei negativer Flanke) | | |
| | H | Für Betrieb erforderlich | | |
| 6 .. Schnellhalt | X | Schnellhaltfunktion nicht aktiv | E4 | 235 |
| | L | Beginn des Schnellhaltes mit negativer Flanke | | |
| | H | Für Betrieb erforderlich | | |
| 7 .. Impulsfreigabe | X | Keine Auswirkung | E4 | 235 |
| | L | Sperre der ausgangsseitigen IGBTs | | |
| | H | Für Betrieb erforderlich | | |
| 11 .. f-soll invertieren | X | Keine Auswirkung | E4 | 235 |
| | L | Keine Auswirkung | | |
| | H | Interner Frequenzsollwert wird invertiert → Drehrichtungswechsel ! | | |
| 14 .. Motpot + | X | Steuerung des Motorpots nicht möglich | C1 | 105 |
| | L | Keine Auswirkung | | |
| | H | Motorpot-Sollwert wird erhöht | | |
| 15 .. Motpot - | X | Steuerung des Motorpots nicht möglich | C1 | 105 |
| | L | Keine Auswirkung | | |
| | H | Motorpot-Sollwert wird verringert | | |
| 16 .. Fix A | X | Verwendung des Einganges in Abhängigkeit der gewünschten Fixsollwertanzahl | C1 | 105 |
| | L | Binär codierte Auswahl eines Fixsollwertes | | |
| | H | Binär codierte Auswahl eines Fixsollwertes | | |
| 17 .. Fix B | X | Verwendung des Einganges in Abhängigkeit der gewünschten Fixsollwertanzahl | C1 | 105 |
| | L | Binär codierte Auswahl eines Fixsollwertes | | |
| | H | Binär codierte Auswahl eines Fixsollwertes | | |
| 18 .. Fix C | X | Verwendung des Einganges in Abhängigkeit der gewünschten Fixsollwertanzahl | C1 | 105 |
| | L | Binär codierte Auswahl eines Fixsollwertes | | |
| | H | Binär codierte Auswahl eines Fixsollwertes | | |

| Digitale Eingangsfunktion | Signal-pegel | Beschreibung | Verweis Matrixfeld | Seite |
|---|---|---|---|---|
| 19 .. Fix D | X | Verwendung des Einganges in Abhängigkeit der gewünschten Fixsollwertanzahl | C1 | 105 |
| | L | Binär codierte Auswahl eines Fixsollwertes | | |
| | H | Binär codierte Auswahl eines Fixsollwertes | | |
| 22 .. f-Sollwert 2 [Hz] | X | SW-Quelle an f-Sollwert 1 ist aktiv | Sollwert-verteiler | 11 |
| | L | SW-Quelle an f-Sollwert 1 ist aktiv | | |
| | H | SW-Quelle an f-Sollwert 2 ist aktiv | | |
| 23 .. Steuerquelle 2 | X | Steuerquelle 1 aktiv | E4 | 235 |
| | L | Steuerquelle 1 aktiv | | |
| | H | Steuerquelle 2 aktiv | | |
| 24 .. 2. Rampe | X | 1. Hoch-/Tieflauframpe aktiv | C2 | 120 |
| | L | 1. Hoch-/Tieflauframpe aktiv | | |
| | H | 2. Hoch-/Tieflauframpe aktiv | | |
| 25 .. Sollwert B | X | Sollwertumschaltung Eingang A ist aktiv | C1 | 105 |
| | L | Sollwertumschaltung Eingang A ist aktiv | | |
| | H | Sollwertumschaltung Eingang B ist aktiv | | |
| 26 .. Local [1)] | X | Es kann nicht in den Lokal Mode geschalten werden | E4 | 235 |
| | L | Remotebetrieb (2D, 3D, Feldbus) aktiv | | |
| | H | Lokalbetrieb über LED-Bedienfeld oder Matrix-Bedieneinheit | | |
| 29 .. Ext. Störung 1 | X | Eingang gilt als Low, Verhalten entsprechend Einstellung E3.35 "Ext. Störung 1 Reakt." | E3 | 219 |
| | L | Verhalten entsprechend Einstellung E3.35 | | |
| | H | Verhalten entsprechend Einstellung E3.35 | | |
| 30 .. Ext. Störung 2 | X | Eingang gilt als Low, Verhalten entsprechend Einstellung E3.42 "Ext. Störung 2 Reakt." | E3 | 219 |
| | L | Verhalten entsprechend Einstellung E3.42 | | |
| | H | Verhalten entsprechend Einstellung E3.42 | | |
| 31 .. Externer Reset [1)] | X | Keine Auswirkung | E3 | 219 |
| | L | Keine Auswirkung | | |
| | H | Reset bei positiver Signalflanke | | |
| 32 .. Notbetrieb [1)] | X | Keine Auswirkung | E3 | 219 |
| | L | Keine Auswirkung | | |
| | H | Aktivierung des Notbetriebes | | |
| 35 .. PID-aktiv | X | f-Sollwert wird von SW-Quelle verstellt | C4 | 139 |
| | L | f-Sollwert wird von SW-Quelle verstellt | | |
| | H | PID-Reglerausgang liefert f-Sollwert | | |
| 36 .. PID-Sperre | X | PID-Algorithmus aktiv | C4 | 139 |
| | L | PID-Algorithmus aktiv | | |
| | H | PID-Regelalgorithmus wird angehalten oder auf den Wert Null gesetzt (einstellbares Verhalten) | | |
| 37 .. PID-Wind up | X | PID-Regler I-Anteil ist unabhängig von eventuell auftretenden Begrenzungen am Umrichter | C4 | 139 |
| | L | PID-Regler I-Anteil ist unabhängig von eventuell auftretenden Begrenzungen am Umrichter | | |
| | H | PID-Regler I-Anteil wird bei Begrenzungen angehalten | | |

| Digitale Eingangsfunktion | Signal-pegel | Beschreibung | Verweis Matrixfeld | Seite |
|---|---|---|---|---|
| 40 .. Zulaufdruck OK | X | Schutzfunktion Zulaufüberwachung bleibt immer aktiv, und kann nicht quittiert werden, je nach Einstellung erfolgt auch Wechsel in den Standbymode | E1 | 195 |
| | L | Schutzfunktion Zulaufüberwachung wird aktiv, je nach Einstellung erfolgt auch Wechsel in den Standbymode (Verwendung bei Druckmessung mit Auswertung durch Komparator) | | |
| | H | Aktive Zulaufüberwachung kann quittiert werden, automatischer Anlauf bei aktiviertem Standbymode (Verwendung bei Druckmessung mit Auswertung durch Komparator) | | |
| 41 .. Pegel OK | X | Keine Auswirkung (Hystereseverhalten mit "Pegel <") | E1 | 195 |
| | L | Keine Auswirkung (Hystereseverhalten mit "Pegel <") | | |
| | H | Aktive Zulaufüberwachung kann quittiert werden, automatischer Anlauf bei aktiviertem Standbymode | | |
| 42 .. Pegel < | X | Schutzfunktion "Zulaufüberwachung" wird aktiv, je nach Einstellung erfolgt auch Wechsel in den Standbymode | E1 | 195 |
| | L | Schutzfunktion "Zulaufüberwachung" wird aktiv, je nach Einstellung erfolgt auch Wechsel in den Standbymode | | |
| | H | Keine Auswirkung (Hystereseverhalten mit "Pegel OK") | | |
| 50 .. Kaskadenmot. 1 bereit | X | Antrieb für Kaskadenbetrieb gesperrt | C3 | 125 |
| | L | Antrieb für Kaskadenbetrieb gesperrt | | |
| | H | Antrieb für Kaskadenbetrieb bereit | | |
| 51 .. Kaskadenmot. 2 bereit | X | Antrieb für Kaskadenbetrieb gesperrt | C3 | 125 |
| | L | Antrieb für Kaskadenbetrieb gesperrt | | |
| | H | Antrieb für Kaskadenbetrieb bereit | | |
| 52 .. Kaskadenmot. 3 bereit | X | Antrieb für Kaskadenbetrieb gesperrt | C3 | 125 |
| | L | Antrieb für Kaskadenbetrieb gesperrt | | |
| | H | Antrieb für Kaskadenbetrieb bereit | | |
| 53 .. Kaskadenmot. 4 bereit | X | Antrieb für Kaskadenbetrieb gesperrt | C3 | 125 |
| | L | Antrieb für Kaskadenbetrieb gesperrt | | |
| | H | Antrieb für Kaskadenbetrieb bereit | | |
| 54 .. FU Kaskade ein | X | kein Startbefehl möglich | C3 | 125 |
| | L | Stopbefehl für gesamte FU Kaskade | | |
| | H | Startbefehl für gesamte FU Kaskade | | |
| 56 .. Netzfreischaltung | X | Keine Auswirkung | E3 | 219 |
| | L | Impulssperre und Netzschütz Aus | | |
| | H | Für Betrieb erforderlich | | |
| 57 .. ON-Sperre | X | Antrieb ist nicht Bereit | E3 | 219 |
| | L | Antrieb ist nicht Bereit | | |
| | H | Für Betrieb erforderlich | | |
| 58 .. Verriegelung | X | Remote und Local Betrieb freigegeben | – | – |
| | L | Antrieb ist für alle Remote-Steuerquellen gesperrt | | |
| | H | Remote und Local Betrieb freigegeben | | |
| 59 .. Rückm. Motorschütz | X | Motorschütz offen | C6 | 148 |
| | L | Motorschütz offen | | |
| | H | Motorschütz geschlossen | | |

| Digitale Eingangsfunktion | Signal-pegel | Beschreibung | Verweis Matrixfeld | Verweis Seite |
|---|---|---|---|---|
| 60 .. Motor heizen | X | Motorheizung nicht aktiv | C6 | 148 |
| | L | Motorheizung nicht aktiv | | |
| | H | Motor wird im Zustand Bereit beheizt | | |
| 64 .. Impulszähler Eingang | X | Keine Zählung möglich | C6 | 148 |
| | L | Zählereingang, Signalart einstellbar | | |
| | H | Zählereingang, Signalart einstellbar | | |
| 65 .. Impulszähl. rücksetzen | X | Keine Auswirkung | C6 | 148 |
| | L | Summenzähler wird gelöscht und auf 0 gehalten | | |
| | H | Summenzähler freigegeben | | |
| 66 .. n-Überwachung | X | Keine Überwachung möglich | E1 | 195 |
| | L | Impulseingang | | |
| | H | Impulseingang | | |
| 67 .. Parametersperre | X | Hardware-Parametersperre nicht aktiv | F6 | 276 |
| | L | Parametrierung gesperrt | | |
| | H | Parametrierung freigegeben | | |
| 75 .. 2. Motor | X | Motor 1 angewählt | B4 | 93 |
| | L | Motor 1 angewählt | | |
| | H | Motor 2 angewählt | | |
| 76 .. 2. Parametersatz | X | Parametersatz 1 angewählt | B2 | 69 |
| | L | Parametersatz 1 angewählt | | |
| | H | Parametersatz 2 angewählt | | |
| 77 .. P15-Satz B | X | Verwendung des Einganges in Abhängigkeit von B2.13 P15 Aktivierung | B2 | 69 |
| | L | Auswahl entsprechend Tabelle P15 Aktivierung | | |
| | H | Auswahl entsprechend Tabelle P15 Aktivierung | | |
| 78 .. P15-Satz C | X | Verwendung des Einganges in Abhängigkeit von B2.13 P15 Aktivierung | B2 | 69 |
| | L | Auswahl entsprechend Tabelle P15 Aktivierung | | |
| | H | Auswahl entsprechend Tabelle P15 Aktivierung | | |
| 106 .. LFP Eingang | X | LFP Sollwert ist D1.40 "LFP min-Wert" | D1 | 159 |
| | L | Frequenz des Eingangssignals bestimmt LFP | | |
| | H | Frequenz des Eingangssignals bestimmt LFP | | |
| 107 .. Prz. Störung 1 | X | Eingang gilt als Low, Verhalten entsprechend Einstellung E3.66 "Prz. Störung 1 Reakt." | E3 | 219 |
| | L | Verhalten entsprechend Einstellung E3.66 | | |
| | H | Verhalten entsprechend Einstellung E3.66 | | |
| 108 .. Prz. Störung 2 | X | Eingang gilt als Low, Verhalten entsprechend Einstellung E3.73 "Prz. Störung 2 Reakt." | E3 | 219 |
| | L | Verhalten entsprechend Einstellung E3.73 | | |
| | H | Verhalten entsprechend Einstellung E3.73 | | |
| 109 .. Prz. Störung 3 | X | Eingang gilt als Low, Verhalten entsprechend Einstellung E3.80 "Prz. Störung 3 Reakt." | E3 | 219 |
| | L | Verhalten entsprechend Einstellung E3.80 | | |
| | H | Verhalten entsprechend Einstellung E3.80 | | |

[1] Diese Signale bleiben bei Umschaltung in den Busbetrieb auch an der Klemmleiste verfügbar.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| D2.01 | DI 1 Verwendung | | | | 1 .. Start RL (2 Draht) |
| D2.02 | DI 2 Verwendung | | | | 2 .. Start LL (2 Draht) |
| D2.03 | DI 3 Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |
| D2.04 | DI 4 Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |
| D2.05 | DI 5 Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |
| D2.06 | DI 6 Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |
| D2.07 | DI 7 Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |
| D2.08 | DI 8 Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |
| D2.09 | DI 9 Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |
| D2.10 | DI 10 Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |
| D2.11 | DI 11 Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |
| D2.12 | DI 12 Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |
| D2.13 | DI 13 Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |
| D2.14 | DI 14 Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |

| | | |
|---|---|---|
| 0 ...nicht verwendet | 25 .. Sollwert B | 57...ON-Sperre |
| 1 ...Start RL (2 Draht) | 26 .. Local | 58...Verriegelung |
| 2 ...Start LL (2 Draht) | 29 .. Ext. Störung 1 | 59...Rückm. Motorschütz |
| 3 ...Start RL (3 Draht) | 30 .. Ext. Störung 2 | 60...Motor heizen |
| 4 ...Start LL (3 Draht) | 31 .. Externer Reset | 64...Impulszähler Eingang |
| 5 ...Stop (3 Draht) | 32 .. Notbetrieb | 65...Impulszähl. rücksetzen |
| 6 ...Schnellhalt | 35 .. PID-aktiv | 66...n-Überwachung |
| 7 ...Impulsfreigabe | 36 .. PID-Sperre | 67...Parametersperre |
| 11...f-soll invertieren | 37 .. PID-Wind up | 75...2. Motor |
| 14...Motpot + | 40 .. Zulaufdruck OK | 76...2. Parametersatz |
| 15...Motpot - | 41 .. Pegel OK | 77...P15-Satz B |
| 16...Fix A | 42 .. Pegel < | 78...P15-Satz C |
| 17...Fix B | 50 .. Kaskadenmot. 1 bereit | 106.LFP Eingang |
| 18...Fix C | 51 .. Kaskadenmot. 2 bereit | 107.Prz. Störung 1 |
| 19...Fix D | 52 .. Kaskadenmot. 3 bereit | 108.Prz. Störung 2 |
| 22...f-Sollwert 2 [Hz] | 53 .. Kaskadenmot. 4 bereit | 109.Prz. Störung 3 |
| 23...Steuerquelle 2 | 54 .. FU Kaskade ein | |
| 24...2. Rampe | 56 .. Netzfreischaltung | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| D2.15 | DI bei Bus aktiv | | 0110 | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 ...DI 1 | ☐ / ☑ | 7 .. DI 8 | | ☐ / ☑ | |
| 1 ...DI 2 | ☐ / ☑ | 8 .. DI 9 | | ☐ / ☑ | |
| 2 ...DI 3 | ☐ / ☑ | 9 .. DI 10 | | ☐ / ☑ | |
| 3 ...DI 4 | ☐ / ☑ | 10.. DI 11 | | ☐ / ☑ | |
| 4 ...DI 5 | ☐ / ☑ | 11.. DI 12 | | ☐ / ☑ | |
| 5 ...DI 6 | ☐ / ☑ | 12.. DI 13 | | ☐ / ☑ | |
| 6 ...DI 7 | ☐ / ☑ | 13.. DI 14 | | ☐ / ☑ | |

Bei Verwendung der Steuerquellenauswahl (siehe Matrixfeld E4, Seite 235) zur Umschaltung zwischen Klemmleisten- und Feldbusbetrieb kann es erforderlich sein, einzelne digitale Eingangsfunktionen trotz Umschaltung der Steuerquelle zum Feldbus weiterhin an der Klemmleiste aktiv zu haben.

Diese Ausnahme von der Umschaltung kann durch entsprechende Auswahl an Parameter D2.15 "DI bei Bus aktiv" konfiguriert werden.

*Beispiel: Steuerquellenumschaltung*

Es soll mit Hilfe des digitalen Einganges DI4 zwischen Klemmleisten- und Busbetrieb umgeschaltet werden. Parametrierung DI4: D2.04 "DI 4 Verwendung" = "23 .. Steuerquelle 2"

Wird nun im Klemmleistenbetrieb mit Hilfe des Digitaleingangs DI4 auf Busbetrieb umgeschaltet, verlieren die Klemmleistenbefehle ihre Wirkung !

Es kann somit mit DI4 nicht mehr in den Klemmleistenbetrieb gewechselt werden !

Für digitale Eingangsbefehle, die sowohl im Busbetrieb als auch im Klemmleistenbetrieb wirksam sein sollen, ist daher im Parameter D2.15 "DI bei Bus aktiv" der jeweilige digitale Eingang zu markieren.

Soll ein freies Feldbus-Bit auch bei Klemmleistenbetrieb wirken, so ist dies mit Hilfe des Parameters D6.179 "STW1 bei Klemml. aktiv" einzustellen.

Ist ein Steuersignal sowohl an einem freien Bit am Bus als auch an der bei Busbetrieb wirkenden Klemmleiste konfiguriert, so wird der Busbefehl priorisiert.

Die digitalen Eingangssignale "26 .. Local", "31 .. Externer Reset" und "32 .. Notbetrieb" wirken immer sowohl bei Bus- als auch Klemmleistenbetrieb und brauchen daher nicht in die Liste D2.15 DI bei Bus aktiv aufgenommen werden.

| D2.18 | Invertierung DI | | 0110 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 .. DI 1 | ☐ / ☑ | 7 .. DI 8 | | ☐ / ☑ | | |
| 1 .. DI 2 | ☐ / ☑ | 8 .. DI 9 | | ☐ / ☑ | | |
| 2 .. DI 3 | ☐ / ☑ | 9 .. DI 10 | | ☐ / ☑ | | |
| 3 .. DI 4 | ☐ / ☑ | 10 .. DI 11 | | ☐ / ☑ | | |
| 4 .. DI 5 | ☐ / ☑ | 11 .. DI 12 | | ☐ / ☑ | | |
| 5 .. DI 6 | ☐ / ☑ | 12 .. DI 13 | | ☐ / ☑ | | |
| 6 .. DI 7 | ☐ / ☑ | 13 .. DI 14 | | ☐ / ☑ | | |

Parameter D2.18 erlaubt die gezielte Invertierung der Wirkung einzelner Digitaleingänge.



8 P01 023 DE.04/04

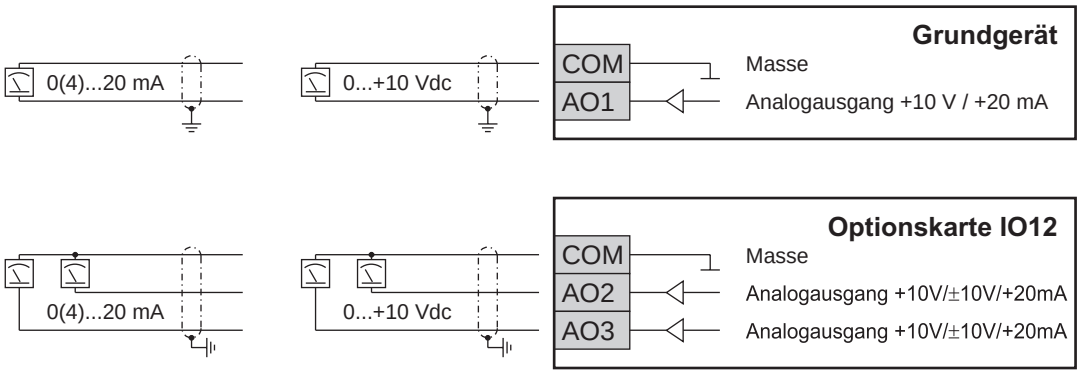
| D3 | | Analoge Ausgänge | Konfiguration der analogen Ausgänge und des Pulsgenerators |
|---|---|---|---|

Zur Weiterleitung von analogen Informationen stehen im *>pDRIVE< MX eco* drei analoge Normsignal-Ausgänge zur Verfügung. Die auszugebende Größe, deren Skalierung sowie das zu verwendende Normsignal können frei konfiguriert werden.

Folgende analoge Ausgänge sind am *>pDRIVE< MX eco* verfügbar:

| Ausgang | Normsignal | Position | Klemmenbezeichnung |
|---|---|---|---|
| AO1 | 0...+10 V,<br>0...20 mA oder 4...20 mA | Grundgerät | AO1<br>COM |
| AO2 | 0...+10 V, -10...+10 V,<br>0...20 mA oder 4...20 mA | Option *>pDRIVE< IO12* | AO2<br>COM |
| AO3 | 0...+10 V, -10...+10 V,<br>0...20 mA oder 4...20 mA | Option *>pDRIVE< IO12* | AO3<br>COM |

Nähere technische Details zu den Steueranschlüssen finden Sie im Produktkatalog und der Montageanleitung.




HTIU
8 P01 023 DE.04/04

| Prozeßgröße | Einheit | Skalierung |
|---|---|---|
| 3 .. Istfrequenz | Hz | – |
| 4 .. \|Istfrequenz\| | Hz | – |
| 5 .. Motorstrom | % | 100 % = Motor-Nennstrom B4.06 (B4.18) |
| 6 .. Drehmoment | % | 100 % = Motor-Nennmoment B4.05, B4.09 (B4.17, B4.21) |
| 7 .. \|Drehmoment\| | % | 100 % = Motor-Nennmoment B4.05, B4.09 (B4.17, B4.21) |
| 8 .. Leistung | % | 100 % = Motor-Nennleistung B4.05 (B4.17) |
| 9 .. \|Leistung\| | % | 100 % = Motor-Nennleistung B4.05 (B4.17) |
| 10 .. Drehzahl | % | 100 % = Nenndrehzahl bei $f_{MAX}$ (C2.02) |
| 11 .. \|Drehzahl\| | % | 100 % = Nenndrehzahl bei $f_{MAX}$ (C2.02) |
| 12 .. Motorspannung | % | 100 % = Nennspannung Motor B4.07 (B4.19) |
| 13 .. DC-Spannung | % | 100 % = 1000 V DC |
| 16 .. int. f-SW vor Rampe | Hz | – |
| 17 .. int. f-SW nach Rampe | Hz | – |
| 21 .. int. SW nach Umsch. | % oder Hz | – |
| 22 .. Rechenwerk | % oder Hz | – |
| 23 .. Kurvenbildner | % oder Hz | – |
| 26 .. PID-Sollwert [%] | % | – |
| 27 .. PID-Istwert [%] | % | – |
| 28 .. PID-Regelabw. [%] | % | – |
| 29 .. PID-Stellgröße | % oder Hz | – |
| 32 .. Therm. Auslastung M1 | % | – |
| 33 .. Therm. Auslastung M2 | % | – |
| 34 .. Therm. Auslastung FU | % | – |
| 35 .. Zählwert gemittelt | – | max. 6553,5 (Zählerwert ohne Einheit) |
| 36 .. Summenzähler | – | max. 6553,5 (Zählerwert ohne Einheit) |
| 37 .. Drehzahl Antrieb | rpm | – |
| 42 .. Bus SW 1 | % oder Hz | – |
| 43 .. Bus SW 2 | % oder Hz | – |
| 44 .. Bus SW 3 | % oder Hz | – |
| 45 .. Bus SW 4 | % oder Hz | – |
| 46 .. Bus SW 5 | % oder Hz | – |
| 47 .. Bus SW 6 | % oder Hz | – |
| 48 .. Bus SW 7 | % oder Hz | – |
| 49 .. Bus SW 8 | % oder Hz | – |
| 50 .. Bus SW 9 | % oder Hz | – |
| 58 AI 1 | % oder Hz | – |
| 59 AI 2 | % oder Hz | – |
| 60 AI 3 | % oder Hz | – |
| 61 AI 4 | % oder Hz | – |
| 62 Frequenz Eingang | % oder Hz | – |
| 63 Motor Potentiometer | % oder Hz | – |
| 64 Fixsollwert | % oder Hz | – |
| 65 MX-Rad | % oder Hz | – |
| 66 LFP Eingang | % oder Hz | – |

## Analogausgang AO1

| D3.01 | AO1 Auswahl | | | | 3 .. Istfrequenz |
|---|---|---|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| 0 ...nicht verwendet | 16 .. int. f-SW vor Rampe | 35...Zählwert gemittelt |
| 3 ...Istfrequenz | 17 .. int. f-SW nach Rampe | 36...Summenzähler |
| 4 ...\|Istfrequenz\| | 21 .. int. SW nach Umsch. | 42...Bus SW 1 |
| 5 ...Motorstrom | 22 .. Rechenwerk | 43...Bus SW 2 |
| 6 ...Drehmoment | 23 .. Kurvenbildner | 44...Bus SW 3 |
| 7 ...\|Drehmoment\| | 26 .. PID-Sollwert [%] | 45...Bus SW 4 |
| 8 ...Leistung | 27 .. PID-Istwert [%] | 46...Bus SW 5 |
| 9 ...\|Leistung\| | 28 .. PID-Regelabw. [%] | 47...Bus SW 6 |
| 10...Drehzahl | 29 .. PID-Stellgröße | 48...Bus SW 7 |
| 11...\|Drehzahl\| | 32 .. Therm. Auslastung M1 | 49...Bus SW 8 |
| 12...Motorspannung | 33 .. Therm. Auslastung M2 | 50...Bus SW 9 |
| 13...DC-Spannung | 34 .. Therm. Auslastung FU | |

Auswahl der am Analogausgang anzuzeigenden Größe.

Im Gegensatz zum Sollwertverteiler ist hier eine Doppelbelegung möglich. Wird ein Analogsignal zweimal benötigt (z.B. für Anzeige und Prozeßdatenerfassung) können zwei analoge Ausgänge mit der selben Auswahl belegt werden.

| D3.02 | AO1 Signalart | | | | 4 .. 4 ... 20 mA |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...0 ... 10V
3 ...0 ... 20 mA
4 ...4 ... 20 mA

| D3.03 | AO1 min-Wert | | | | 0 % oder Hz |
|---|---|---|---|---|---|

-300...300 % oder Hz

| D3.04 | AO1 max-Wert | | | | 50 % oder Hz |
|---|---|---|---|---|---|

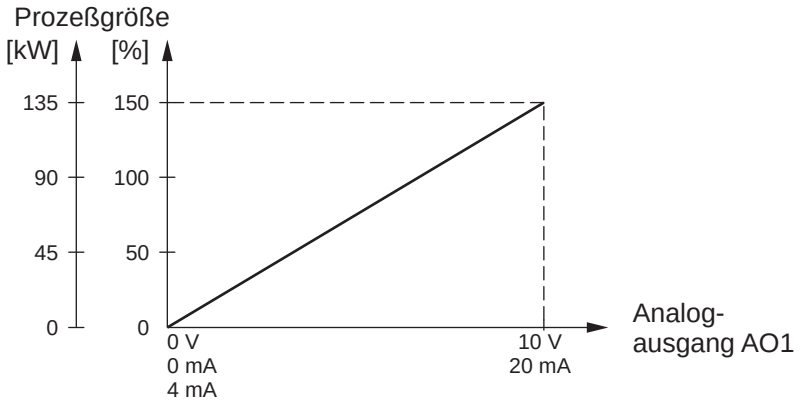
-300...300 % oder Hz

Mit Hilfe der beiden Parameter D3.03 "AO1 min-Wert" und D3.04 "AO1 max-Wert" erfolgt eine lineare Skalierung des analogen Ausgangssignales. D3.03 weist entsprechend der Auswahl des Normsignals D3.02 dem minimalem Istwertsignal (0 V, 0 mA oder 4 mA) eine Prozeßgröße zu, D3.04 dem maximalen Istwertsignal (+10 V oder 20 mA).

Die Skalierung der Prozeßgröße und deren Einheit sind in der Tabelle Analogausgänge ersichtlich.

*Einstellungsbeispiel für unipolare Größe am Analogausgang AO1:*

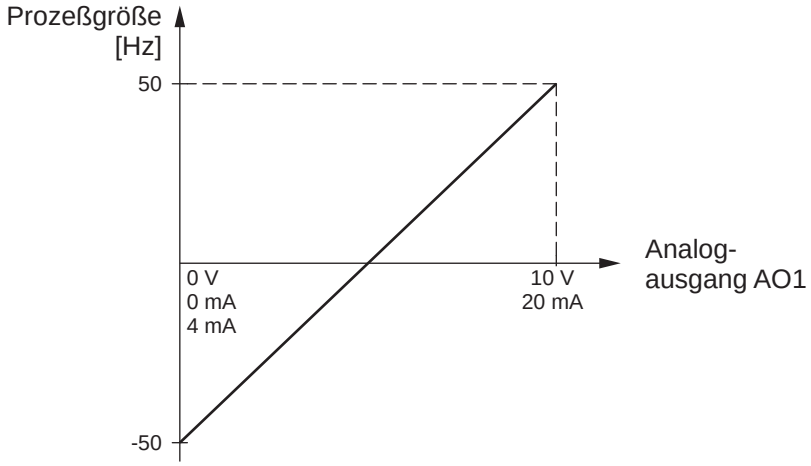
| Prozeßgröße | Skalierung | D3.03 "AO1 min-Wert" | D3.04 "AO1 max-Wert" | Skalierung Ausgangssignal |
|---|---|---|---|---|
| 9 .. \|Leistung\| | 100 % = Motornennleistung (z.B. 90 kW) | 0 % | 150 % | 20 mA bei 150 % $P_{N\ Motor}$ = 135 kW |




Bei Prozeßgrößen mit möglicher Überlast wie Leistung, Drehmoment usw. empfiehlt es sich, den AO1 max-Wert so einzustellen, daß eine Darstellung des Überlastbereiches möglich ist.

*Einstellungsbeispiel für bipolare Größe am Analogausgang AO1:*

| Prozeßgröße | Skalierung | D3.03 "AO1 min-Wert" | D3.04 "AO1 max-Wert" | Skalierung Ausgangssignal |
|---|---|---|---|---|
| 3 .. Istfrequenz | 100 % = 100 Hz | -50 Hz | +50 Hz | 4 mA bei -50 Hz<br>20 mA bei +50 Hz |




| D3.05 | AO1 Filterzeit | | | | 0,1 s |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0...30 s | | | | |

Bei der Messung von sich dynamisch ständig ändernden Werten wie z.B. Strom oder Drehmoment kann es besonders bei der Ablesung mit digital anzeigenden Instrumenten zu Anzeigeproblemen kommen. Durch Einstellung einer geeigneten Filterzeit am Ausgangsfilter kann der Meßwert stabilisiert werden.

Bei Einstellung 0,0 Sekunden ist das Filter deaktiviert.

| D3.06 | AO1 Wert | | | | V oder mA |
|---|---|---|---|---|---|

Anzeige des aktuellen Signalwertes am Analogausgang AO1 in V oder mA.



HTIU
8 P01 023 DE.04/04

## Analogausgang AO2

| D3.08 | AO2 Auswahl | | | | 0 .. nicht verwendet |
|---|---|---|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| 0 ...nicht verwendet | 16 .. int. f-SW vor Rampe | 35...Zählwert gemittelt |
| 3 ...Istfrequenz | 17 .. int. f-SW nach Rampe | 36...Summenzähler |
| 4 ...\|Istfrequenz\| | 21 .. int. SW nach Umsch. | 42...Bus SW 1 |
| 5 ...Motorstrom | 22 .. Rechenwerk | 43...Bus SW 2 |
| 6 ...Drehmoment | 23 .. Kurvenbildner | 44...Bus SW 3 |
| 7 ...\|Drehmoment\| | 26 .. PID-Sollwert [%] | 45...Bus SW 4 |
| 8 ...Leistung | 27 .. PID-Istwert [%] | 46...Bus SW 5 |
| 9 ...\|Leistung\| | 28 .. PID-Regelabw. [%] | 47...Bus SW 6 |
| 10...Drehzahl | 29 .. PID-Stellgröße | 48...Bus SW 7 |
| 11...\|Drehzahl\| | 32 .. Therm. Auslastung M1 | 49...Bus SW 8 |
| 12...Motorspannung | 33 .. Therm. Auslastung M2 | 50...Bus SW 9 |
| 13...DC-Spannung | 34 .. Therm. Auslastung FU | |

Auswahl der am Analogausgang anzuzeigenden Größe.

Im Gegensatz zum Sollwertverteiler ist hier eine Doppelbelegung möglich. Wird ein Analogsignal zweimal benötigt (z.B. für Anzeige und Prozeßdatenerfassung) können zwei analoge Ausgänge mit der selben Auswahl belegt werden.

| D3.09 | AO2 Signalart | | | | 3 .. 0 ... 20 mA |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...0 ... 10V
2 ...± 10V
3 ...0 ... 20 mA
4 ...4 ... 20 mA

| D3.10 | AO2 min-Wert | | | | 0 % oder Hz |
|---|---|---|---|---|---|

-300...300 % oder Hz

| D3.11 | AO2 max-Wert | | | | 100 % oder Hz |
|---|---|---|---|---|---|

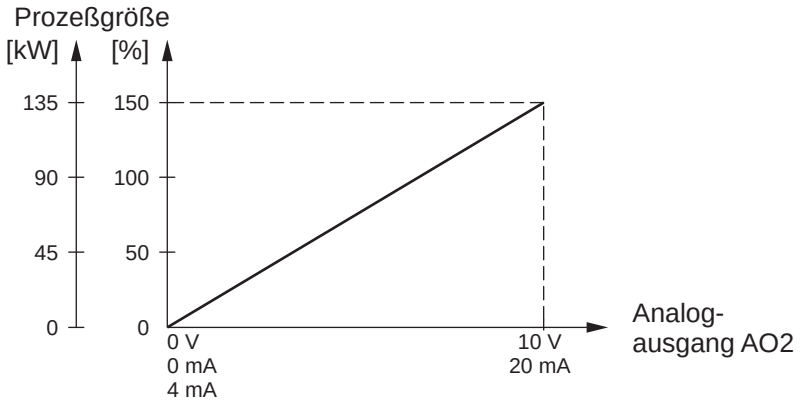
-300...300 % oder Hz

Mit Hilfe der beiden Parameter D3.10 "AO2 min-Wert" und D3.11 "AO2 max-Wert" erfolgt eine lineare Skalierung des analogen Ausgangssignales. D3.10 weist entsprechend der Auswahl des Normsignals D3.09 dem minimalem Istwertsignal (-10 V, 0 V, 0 mA oder 4 mA) eine Prozeßgröße zu, D3.11 dem maximalen Istwertsignal (+10 V oder 20 mA).

Die Skalierung der Prozeßgröße und deren Einheit sind in der Tabelle Analogausgänge ersichtlich.

*Einstellungsbeispiel für unipolare Größe am Analogausgang AO2*

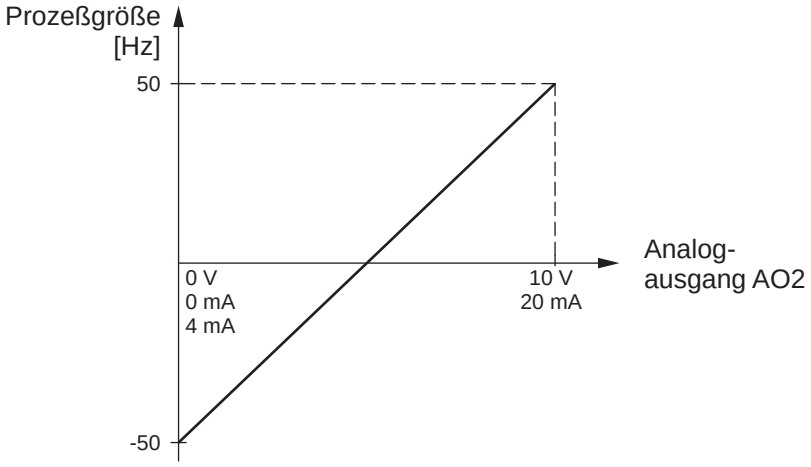
| Prozeßgröße | Skalierung | D3.09 "AO2 Signalart" | D3.10 "AO2 min-Wert" | D3.11 "AO2 max-Wert" | Skalierung Ausgangssignal |
|---|---|---|---|---|---|
| 9 .. \|Leistung\| | 100 % = Motornenn-leistung (z.B. 90 kW) | 0 ... 10V,<br>0 ... 20 mA oder<br>4 ... 20 mA | 0 % | 150 % | 20 mA bei 150 % $P_{N\ Motor}$ = 135 kW |




Bei Prozeßgrößen mit möglicher Überlast wie Leistung, Drehmoment usw. empfiehlt es sich, den AO2 max-Wert so einzustellen, daß eine Darstellung des Überlastbereiches möglich ist.

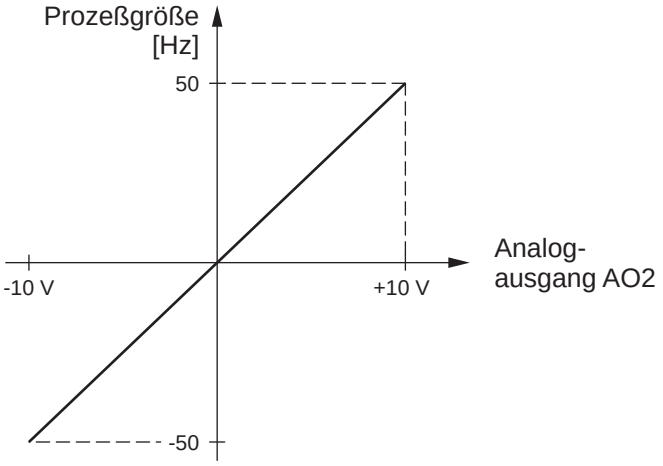
*Einstellungsbeispiel für bipolare Größe am Analogausgang AO2*

| Prozeßgröße | Skalierung | D3.09 "AO2 Signalart" | D3.10 "AO2 min-Wert" | D3.11 "AO2 max-Wert" | Skalierung Ausgangssignal |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 .. Istfrequenz | 100 % = 100 Hz | 0 ... 10V,<br>0 ... 20 mA oder<br>4 ... 20 mA | -50 Hz | +50 Hz | 4 mA bei -50 Hz<br>20 mA bei +50 Hz |



*Einstellungsbeispiel für bipolare Größe am Analogausgang AO2*

| Prozeßgröße | Skalierung | D3.09 "AO2 Signalart" | D3.10 "AO2 min-Wert" | D3.11 "AO2 max-Wert" | Skalierung Ausgangssignal |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 .. Istfrequenz | 100 % = 100 Hz | ± 10V | -50 Hz | +50 Hz | -10V bei - 50 Hz<br>+ 10V bei +50 Hz |




| D3.12 | AO2 Filterzeit | | | | 0,1 s |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0...30 s | | | | |

Bei der Messung von sich dynamisch ständig ändernden Werten wie z.B. Strom oder Drehmoment kann es besonders bei der Ablesung mit digital anzeigenden Instrumenten zu Anzeigeproblemen kommen. Durch Einstellung einer geeigneten Filterzeit am Ausgangsfilter kann der Meßwert stabilisiert werden.

Bei Einstellung 0,0 Sekunden ist das Filter deaktiviert.

| D3.13 | AO2 Wert | | | | V oder mA |
|---|---|---|---|---|---|

Anzeige des aktuellen Signalwertes am Analogausgang AO2 in V oder mA.

## Analogausgang AO3

| D3.15 | AO3 Auswahl | | | | 0 .. nicht verwendet |
|---|---|---|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| 0 ...nicht verwendet | 16 .. int. f-SW vor Rampe | 35...Zählwert gemittelt |
| 3 ...Istfrequenz | 17 .. int. f-SW nach Rampe | 36...Summenzähler |
| 4 ...\|Istfrequenz\| | 21 .. int. SW nach Umsch. | 42...Bus SW 1 |
| 5 ...Motorstrom | 22 .. Rechenwerk | 43...Bus SW 2 |
| 6 ...Drehmoment | 23 .. Kurvenbildner | 44...Bus SW 3 |
| 7 ...\|Drehmoment\| | 26 .. PID-Sollwert [%] | 45...Bus SW 4 |
| 8 ...Leistung | 27 .. PID-Istwert [%] | 46...Bus SW 5 |
| 9 ...\|Leistung\| | 28 .. PID-Regelabw. [%] | 47...Bus SW 6 |
| 10...Drehzahl | 29 .. PID-Stellgröße | 48...Bus SW 7 |
| 11...\|Drehzahl\| | 32 .. Therm. Auslastung M1 | 49...Bus SW 8 |
| 12...Motorspannung | 33 .. Therm. Auslastung M2 | 50...Bus SW 9 |
| 13...DC-Spannung | 34 .. Therm. Auslastung FU | |

Auswahl der am Analogausgang anzuzeigenden Größe.

Im Gegensatz zum Sollwertverteiler ist hier eine Doppelbelegung möglich. Wird ein Analogsignal zweimal benötigt (z.B. für Anzeige und Prozeßdatenerfassung) können zwei analoge Ausgänge mit der selben Auswahl belegt werden.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| D3.16 | AO3 Signalart | | | | 4 .. 4 ... 20 mA |

1 ...0 ... 10V
2 ...± 10V
3 ...0 ... 20 mA
4 ...4 ... 20 mA

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| D3.17 | AO3 min-Wert | | | | 0 % oder Hz |

-300...300 % oder Hz

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| D3.18 | AO3 max-Wert | | | | 100 % oder Hz |

-300...300 % oder Hz

Mit Hilfe der beiden Parameter D3.17 "AO3 min-Wert" und D3.18 "AO3 max-Wert" erfolgt eine lineare Skalierung des analogen Ausgangssignales. D3.17 weist entsprechend der Auswahl des Normsignals D3.16 dem minimalem Istwertsignal (-10 V, 0 V, 0 mA oder 4 mA) eine Prozeßgröße zu, D3.18 dem maximalen Istwertsignal (+10 V oder 20 mA).

Die Skalierung der Prozeßgröße und deren Einheit sind in der Tabelle Analogausgänge ersichtlich.

Ausführliche Einstellbeispiele finden Sie beim Analogausgang AO2.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| D3.19 | AO3 Filterzeit | | | | 0,1 s |

0...30 s

Bei der Messung von sich dynamisch ständig ändernden Werten wie z.B. Strom oder Drehmoment kann es besonders bei der Ablesung mit digital anzeigenden Instrumenten zu Anzeigeproblemen kommen. Durch Einstellung einer geeigneten Filterzeit am Ausgangsfilter kann der Meßwert stabilisiert werden.

Bei Einstellung 0,0 Sekunden ist das Filter deaktiviert.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| D3.20 | AO3 Wert | | | | V oder mA |

Anzeige des aktuellen Signalwertes am Analogausgang AO3 in V oder mA.



## Puls-Generator

Der Pulsgenerator (PG) erzeugt ein Rechtecksignal, dessen Frequenz proportional einer einstellbaren Konstante bzw. einem auswählbaren Analogwert ist. Weiters besteht die Möglichkeit, Impulse zu generieren, die von der aktuellen Rotorlage (Drehwinkel) abhängig sind.

Das Ausgangssignal des Pulsgenerators kann umrichterintern mit Hilfe der Komparatorfunktionen weiterverarbeitet oder aber direkt über die digitalen Ausgänge DO1...DO4 an weitere Umrichter oder eine übergeordnete SPS verschalten werden.

| D3.22 | PG Auswahl | | | | 0 .. nicht aktiv |
|---|---|---|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| 0 ...nicht aktiv | 17 .. int. f-SW nach Rampe | 36...Summenzähler |
| 1 ...Umdrehung | 18 .. M Sollwert | 42...Bus SW 1 |
| 2 ...Konstant | 19 .. M-Begrenzung | 43...Bus SW 2 |
| 3 ...Istfrequenz | 21 .. int. SW nach Umsch. | 44...Bus SW 3 |
| 4 ...\|Istfrequenz\| | 22 .. Rechenwerk | 45...Bus SW 4 |
| 5 ...Motorstrom | 23 .. Kurvenbildner | 46...Bus SW 5 |
| 6 ...Drehmoment | 24 .. M-Soll int. | 47...Bus SW 6 |
| 7 ...\|Drehmoment\| | 26 .. PID-Sollwert [%] | 48...Bus SW 7 |
| 8 ...Leistung | 27 .. PID-Istwert [%] | 49...Bus SW 8 |
| 9 ...\|Leistung\| | 28 .. PID-Regelabw. [%] | 50...Bus SW 9 |
| 10...Drehzahl | 29 .. PID-Stellgröße | 55...Therm. Auslastung BR |
| 11...\|Drehzahl\| | 32 .. Therm. Auslastung M1 | 56...M Soll nach Begr. |
| 12...Motorspannung | 33 .. Therm. Auslastung M2 | |
| 13...DC-Spannung | 34 .. Therm. Auslastung FU | |
| 16...int. f-SW vor Rampe | 35 .. Zählwert gemittelt | |

| Einstellung | Bemerkung |
|---|---|
| 0 .. nicht aktiv | Der Pulsgenerator ist nicht aktiviert. |
| 1 .. Umdrehung | Es werden Pulse in Abhängigkeit eines einstellbaren Drehwinkels erzeugt. Der Drehwinkel wird bei Vorhandensein eines Drehgebers gemessen. Steht kein Drehgeber zur Verfügung, kann die Encoder Simulation (F2.51) verwendet werden.<br>$\text{PG Ausgang} = \frac{\text{D3.24}}{\text{D3.25}}$ Impulse/Umdrehung<br>Die Impulslänge beträgt 20 % der jeweiligen Periodendauer, jedoch mindestens 3 ms. |
| 2 .. Konstant | Die Ausgangsfrequenz des Pulsgenerators wird fix durch die beiden Konstanten D3.24 und D3.25 bestimmt.<br>$\text{Frequenz PG Ausgang} = \frac{\text{D3.24}}{\text{D3.25}}\ [\text{Hz}]$<br>Die Impulslänge beträgt 20 % der jeweiligen Periodendauer, jedoch mindestens 3 ms. |
| Einstellung 3...56 (Analogwerte) | Die Ausgangsfrequenz des Pulsgenerators wird proportional zum ausgewählten analogen Wert unter Beachtung der mit Parameter D3.26...D3.29 eingestellten Skalierung ermittelt.<br>Die Impulsdauer läßt sich mit den Parametern D3.24 und D3.25 einstellen.<br>Die Pulslänge entspricht $\frac{\text{D3.24}}{\text{D3.25}} \cdot \text{Periodendauer}$<br>Die werkseitige Voreinstellung (D3.24 = 1, D3.25 = 2) führt zu einer Pulslänge von 50 % (Tastverhältnis 1:1).<br>Die minimale Pulslänge beträgt 3 ms, maximal 90 % der Periodendauer. |

| D3.23 | PG Fehlerausgleich | | | | |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nicht aktiv
1 ...aktiv

Bedingt durch die zeitlich begrenzte Ausgabe der Impulse an den digitalen Ausgängen mit 1,5 ms, tritt je nach darzustellendem Wert ein Fehler auf (max. 8 % der darzustellenden Größe).

Ist Parameter D3.23 aktiviert, wird der Fehler laufend aufsummiert und in einem der nächsten Pulse korrigiert.

| D3.24 | PG Konst. MUL | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1...10000 | | | | |

| D3.25 | PG Konst. DIV | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1...10000 | | | | |

Die beiden Konstanten dienen als Rechenfaktor für den Drehwinkel, die Ausgangsfrequenz bzw. die Pulslänge (siehe Parameter D3.22).

| D3.26 | PG Output min | | | | Hz |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0...100 Hz | | | | |

| D3.27 | PG Output max | | | | Hz |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0...100 Hz | | | | |

Parameter D3.26 und D3.27 sind nur von Bedeutung, wenn unter D3.22 ein Analogwert ausgewählt ist.

Sie bestimmen den Ausgangsfrequenzbereich des Pulsgenerators. Der minimale Ausgangswert sollte nicht unter 10 Hz gewählt werden, da ansonsten die zeitliche Auflösung einer Größenänderung zu gering ist.

| D3.28 | PG Input min | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | -300...300 % oder Hz | | | | |

| D3.29 | PG Input max | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | -300...300 % oder Hz | | | | |

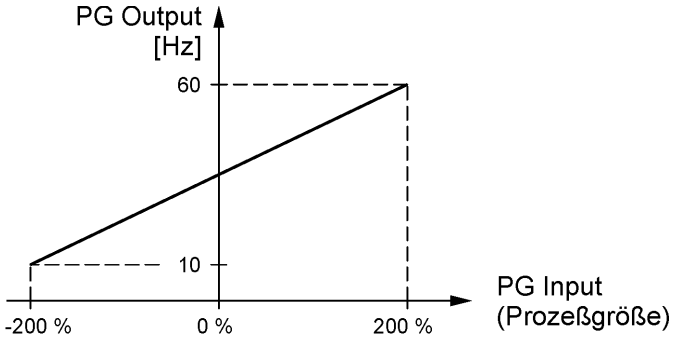
Parameter D3.28 und D3.29 sind nur von Bedeutung, wenn unter D3.22 ein Analogwert ausgewählt ist.

Mit Hilfe dieser beiden Parameter erfolgt eine lineare Skalierung der Ausgangsfrequenz des Pulsgenerators in Abhängigkeit der gewählten Eingangsgröße.

D3.28 "PG Input min" weist der minimalen Ausgangsfrequenz D3.26 einen Wert zu, D3.29 "PG Input max" der maximalen Ausgangsfrequenz D3.27.

*Einstellungsbeispiel für Pulsgenerator PG:*

| Prozeßgröße | Skalierung | Parametereinstellung | Skalierung Ausgangssignal |
|---|---|---|---|
| 6 .. Drehmoment | 100 % = Motornennleistung (z.B. 90 kW) | D3.26 PG Output min= 10 Hz<br>D3.27 PG Output max = 60 Hz<br>D3.28 PG Input min = -200 %<br>D3.29 PG Input max = 200 % | -200 % = 10 Hz,<br>+200 % = 60 Hz |



Die Funktion des Pulsgenerators läßt sich vielseitig anwenden wie z.B.

- zur Übertragung eines zweiten Analogwertes ohne Verwendung der Optionskarte IO12 (siehe dazu auch Frequenzeingang LFP im Kapitel D1, Seite 159)
- als Ersatz von Initiatorpulsen an der Motor- oder Getriebeabgangswelle
- zur drehzahlabhängigen Stückgutzählung in Verbindung mit dem Impulszähler

## Digitale Ausgänge DO

Die im *>pDRIVE< MX eco* zur Verfügung stehenden umrichter- oder prozeßbezogenen digitalen Zustandsinformationen können mit Hilfe digitaler Ausgänge zur Meldung gebracht werden. Es stehen potentialfreie Relais- und Digitalausgänge mit wählbarer Sink/Source-Charakteristik zur Verfügung.

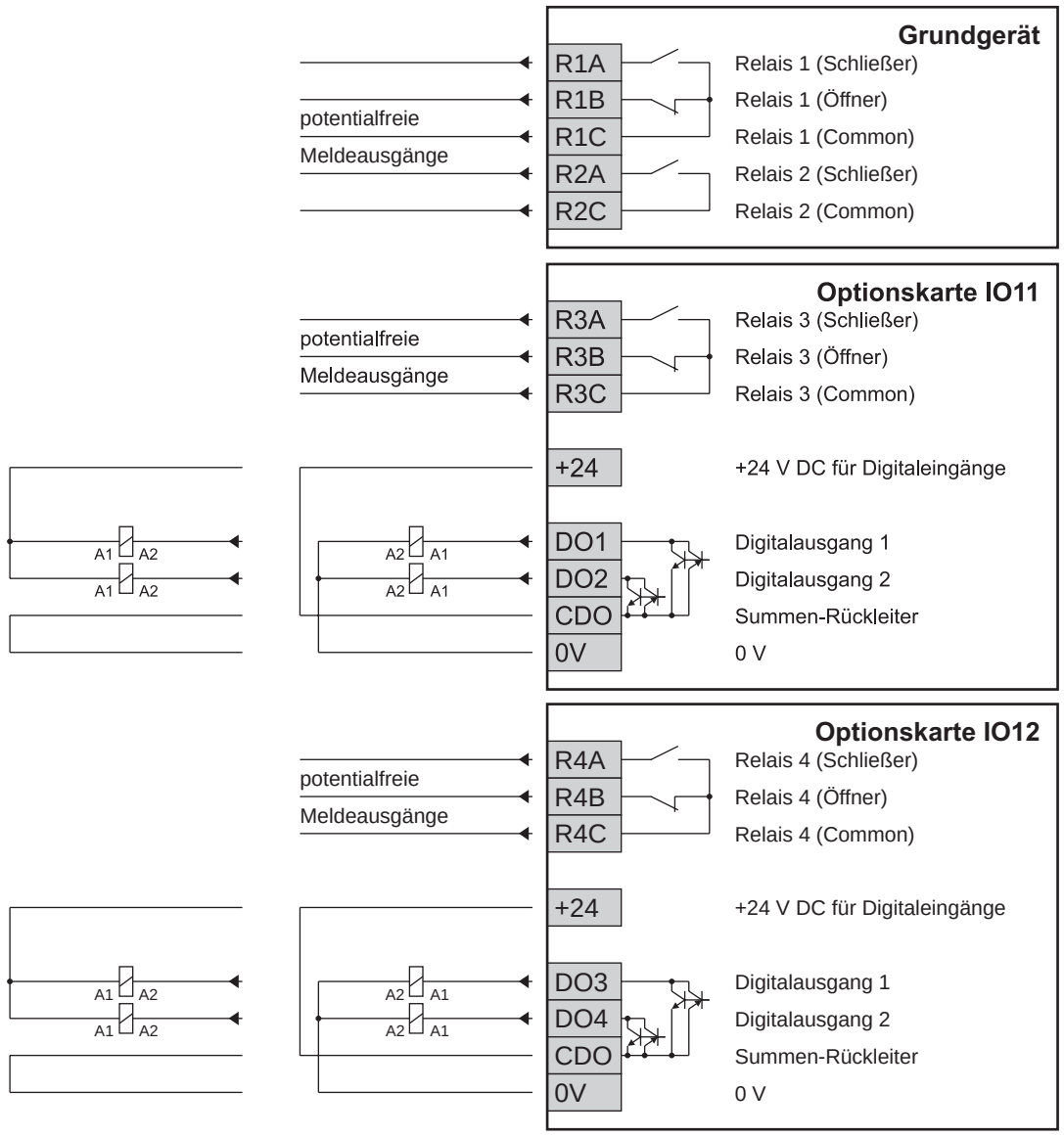
Die Signalbelegung sowie eine Invertierung der einzelnen Ausgänge sind frei konfigurierbar.

Folgende digitale Ausgänge sind am *>pDRIVE< MX eco* verfügbar:

| Ausgang | Ausgangstyp | Position | Klemmen-bezeichnung | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| R1 | potentialfreies Relais (N.O./N.C.) | Grundgerät | R1A<br>R1B<br>R1C | |
| R2 | potentialfreies Relais (N.O.) | Grundgerät | R2A<br>R2B | |
| R3 | potentialfreies Relais (N.O./N.C.) | Option *>pDRIVE< IO11* | R3A<br>R2B<br>R3C | |
| DO1 | Open Collector Ausgang | Option *>pDRIVE< IO11* | DO1<br>CDO | Sink/Source wählbar |
| DO2 | Open Collector Ausgang | Option *>pDRIVE< IO11* | DO1<br>CDO | |
| R4 | potentialfreies Relais (N.O./N.C.) | Option *>pDRIVE< IO12* | R3A<br>R2B<br>R3C | |
| DO3 | Open Collector Ausgang | Option *>pDRIVE< IO12* | DO3<br>CDO | Sink/Source wählbar |
| DO4 | Open Collector Ausgang | Option *>pDRIVE< IO12* | DO4<br>CDO | |

Nähere technische Details zu den Steueranschlüssen finden Sie im Produktkatalog und der Montageanleitung.

HTIU
8 P01 023 DE.04/04




Die 24 V Spannung aus dem Frequenzumrichter kann mit maximal 200 mA belastet werden.

8 P01 023 DE.04/04

| Digitale Ausgangsfunktion | Relais zieht an... / Digitalausgang aktiv… | Verweis | |
|---|---|---|---|
| | | Matrixfeld | Seite |
| 0 .. nicht verwendet | ...nie | – | – |
| 1 .. Bereit | ...wenn keine Störung anliegt, der Zwischenkreis geladen ist, das Gerät aber nicht in Betrieb ist.<br>Bei aktiver Netzschützsteuerung gilt Bereit bereits bei anliegender Pufferspannung.<br>Der Bereitzustand liegt nicht vor bei:<br>– aktiver ON-Sperre<br>– nach Störungsreset bei aktiver 2-Draht-Flanken-steuerung und anliegendem EIN-Befehl<br>– externer Motorschützsteuerung ohne Motor | – | – |
| 2 .. Betrieb | ...nach akzeptiertem Startbefehl, während des geführten Tieflaufes sowie bei aktivem Standbymode (Standby oder Zulaufüberwachung).<br>Der Motorheizbetrieb gilt nicht als Betriebszustand. | – | – |
| 3 .. Bereit / Betrieb | ...wenn ein Bereit- oder Betriebszustand vorliegt. | – | – |
| 4 .. Störung | ...beim Auftreten einer Störung bis zum Quittieren.<br>Durch die Autoreset-Funktion quittierte Fehler werden nicht gemeldet. | – | – |
| 5 .. Summenwarnung | ...solange eine parametrierte Warnsituation ansteht. | – | – |
| 6 .. Motor dreht | ...bei Überschreiten einer Ausgangsfrequenz von 0,5 Hz und gleichzeitigem Stromfluß (> 20 % $I_{N\ Motor}$) | – | – |
| 7 .. f = f soll | ...sobald der Frequenzistwert dem Sollwert entspricht. Hysterese 0,5 Hz | – | – |
| 8 .. Generatorbetrieb | ...wenn sich der Motor im generatorischen Zustand befindet. | – | – |
| 11 .. Stillsetzen | ...bei akzeptiertem Stopbefehl bis zum Erreichen des Zustandes Bereit. | – | – |
| 12 .. Local Mode aktiv | ...sobald sich der Antrieb im Local Betriebsmodus befindet (Bedienung über LED-Bedienfeld oder die abnehmbare Matrix-Bedieneinheit). | E5 | 239 |
| 13 .. Motor 1 aktiv | ...solange der Motordatensatz 1 verwendet wird. | B4 | 93 |
| 14 .. Motor 2 aktiv | ...solange der Motordatensatz 2 verwendet wird. | B4 | 93 |
| 15 .. Para.-Satz 1 aktiv | ...solange der Applikationsparametersatz 1 verwendet wird. | B2 | 69 |
| 16 .. Para.-Satz 2 aktiv | ...solange der Applikationsparametersatz 2 verwendet wird. | B2 | 69 |
| 19 .. Sicherer Halt aktiv | ...wenn der Zustand Sicherer Halt erreicht ist. | – | – |
| 20 .. Begrenzung aktiv | ...solange eine parametrierte Begrenzungsfunktion aktiv ist. | – | – |
| 24 .. Motorheizung aktiv | ...wenn die Funktion Motorheizung aktiv ist. | C6 | 148 |
| 25 .. Vormagnet. aktiv | ...bei aktiver Vormagnetisierungsphase. | B3 | 84 |
| 27 .. ZK-geladen | ...wenn der Ladevorgang des Zwischenkreises beendet ist. | C6 | 148 |
| 28 .. Netzschütz EIN | ...wenn das Netzschütz durch die aktivierte Netzschütz-steuerung eingeschaltet werden soll. | C6 | 148 |
| 29 .. Motorschütz EIN | ...wenn das Motorschütz durch die aktivierte Motor-schützsteuerung eingeschaltet werden soll. | C6 | 148 |
| 30 .. Kaskadenmotor 1 EIN | ...wenn der Kaskadenantrieb 1 durch die Pumpenfolge-steuerung eingeschaltet werden soll. | C3 | 125 |

| Digitale Ausgangsfunktion | Relais zieht an... / Digitalausgang aktiv… | Verweis | |
|---|---|---|---|
| | | Matrixfeld | Seite |
| 31 .. Kaskadenmotor 2 EIN | ...wenn der Kaskadenantrieb 2 durch die Pumpenfolgesteuerung eingeschaltet werden soll. | C3 | 125 |
| 32 .. Kaskadenmotor 3 EIN | ...wenn der Kaskadenantrieb 3 durch die Pumpenfolgesteuerung eingeschaltet werden soll. | C3 | 125 |
| 33 .. Kaskadenmotor 4 EIN | ...wenn der Kaskadenantrieb 4 durch die Pumpenfolgesteuerung eingeschaltet werden soll. | C3 | 125 |
| 36 .. Warnung Kat. 1 | ...solange mindestens eine der Kategorie 1 zugewiesene Warnung ansteht. | E3 | 219 |
| 37 .. Warnung Kat. 2 | ...solange mindestens eine der Kategorie 2 zugewiesene Warnung ansteht. | E3 | 219 |
| 38 .. Warnung Kat. 3 | ...solange mindestens eine der Kategorie 3 zugewiesene Warnung ansteht. | E3 | 219 |
| 41 .. Ausgang T1 | ...wenn der Ausgang des Zeitgliedes T1 logisch high wird. | E6 | 243 |
| 42 .. Ausgang T2 | ...wenn der Ausgang des Zeitgliedes T2 logisch high wird. | E6 | 243 |
| 43 .. Ausgang T3 | ...wenn der Ausgang des Zeitgliedes T3 logisch high wird. | E6 | 243 |
| 44 .. Ausgang T4 | ...wenn der Ausgang des Zeitgliedes T4 logisch high wird. | E6 | 243 |
| 45 .. Ausgang T5 | ...wenn der Ausgang des Zeitgliedes T5 logisch high wird. | E6 | 243 |
| 46 .. Ausgang T6 | ...wenn der Ausgang des Zeitgliedes T6 logisch high wird. | E6 | 243 |
| 54 .. Bus STW bit 11 | ...wenn das freie Bit 11 im Bussteuerwort 1 high ist. | D6 | 193 |
| 55 .. Bus STW bit 12 | ...wenn das freie Bit 12 im Bussteuerwort 1 high ist. | D6 | 193 |
| 56 .. Bus STW bit 13 | ...wenn das freie Bit 13 im Bussteuerwort 1 high ist. | D6 | 193 |
| 57 .. Bus STW bit 14 | ...wenn das freie Bit 14 im Bussteuerwort 1 high ist. | D6 | 193 |
| 58 .. Bus STW bit 15 | ...wenn das freie Bit 15 im Bussteuerwort 1 high ist. | D6 | 193 |
| 61 .. Digitaleingang DI1 | ...wenn Digitaleingang DI1 aktiv ist. | D2 | 169 |
| 62 .. Digitaleingang DI2 | ...wenn Digitaleingang DI2 aktiv ist. | D2 | 169 |
| 63 .. Digitaleingang DI3 | ...wenn Digitaleingang DI3 aktiv ist. | D2 | 169 |
| 64 .. Digitaleingang DI4 | ...wenn Digitaleingang DI4 aktiv ist. | D2 | 169 |
| 65 .. Digitaleingang DI5 | ...wenn Digitaleingang DI5 aktiv ist | D2 | 169 |
| 66 .. Digitaleingang DI6 | ...wenn Digitaleingang DI6 aktiv ist. | D2 | 169 |
| 67 .. Digitaleingang DI7 | ...wenn Digitaleingang DI7 aktiv ist. | D2 | 169 |
| 68 .. Digitaleingang DI8 | ...wenn Digitaleingang DI8 aktiv ist. | D2 | 169 |
| 69 .. Digitaleingang DI9 | ...wenn Digitaleingang DI9 aktiv ist. | D2 | 169 |
| 70 .. Digitaleingang DI10 | ...wenn Digitaleingang DI10 aktiv ist. | D2 | 169 |
| 71 .. Digitaleingang DI11 | ...wenn Digitaleingang DI11 aktiv ist. | D2 | 169 |
| 72 .. Digitaleingang DI12 | ...wenn Digitaleingang DI12 aktiv ist. | D2 | 169 |
| 73 .. Digitaleingang DI13 | ...wenn Digitaleingang DI13 aktiv ist. | D2 | 169 |
| 74 .. Digitaleingang DI14 | ...wenn Digitaleingang DI14 aktiv ist. | D2 | 169 |
| 76 .. Puls-Generator | …entsprechend der Frequenz des Ausgangsignals des Pulsgenerators. | D3 | 177 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| D4.01 | R1 Verwendung | | | | 3 .. Bereit / Betrieb |
| D4.02 | R2 Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |
| D4.03 | R3 Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |
| D4.04 | DO1 Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |
| D4.05 | DO2 Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |
| D4.06 | R4 Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |
| D4.07 | DO3 Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |
| D4.08 | DO4 Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |

| | | |
|---|---|---|
| 0 ...nicht verwendet | 27 .. ZK-geladen | 57.. Bus STW bit 14 |
| 1 ...Bereit | 28 .. Netzschütz EIN | 58.. Bus STW bit 15 |
| 2 ...Betrieb | 29 .. Motorschütz EIN | 61.. Digitaleingang DI1 |
| 3 ...Bereit / Betrieb | 30 .. Kaskadenmotor 1 EIN | 62.. Digitaleingang DI2 |
| 4 ...Störung | 31 .. Kaskadenmotor 2 EIN | 63.. Digitaleingang DI3 |
| 5 ...Summenwarnung | 32 .. Kaskadenmotor 3 EIN | 64.. Digitaleingang DI4 |
| 6 ...Motor dreht | 33 .. Kaskadenmotor 4 EIN | 65.. Digitaleingang DI5 |
| 7 ...f = f soll | 36 .. Warnung Kat. 1 | 66.. Digitaleingang DI6 |
| 8 ...Generatorbetrieb | 37 .. Warnung Kat. 2 | 67.. Digitaleingang DI7 |
| 11 ...Stillsetzen | 38 .. Warnung Kat. 3 | 68.. Digitaleingang DI8 |
| 12 ...Local Mode aktiv | 41 .. Ausgang T1 | 69.. Digitaleingang DI9 |
| 13 ...Motor 1 aktiv | 42 .. Ausgang T2 | 70.. Digitaleingang DI10 |
| 14 ...Motor 2 aktiv | 43 .. Ausgang T3 | 71.. Digitaleingang DI11 |
| 15 ...Para.-Satz 1 aktiv | 44 .. Ausgang T4 | 72.. Digitaleingang DI12 |
| 16 ...Para.-Satz 2 aktiv | 45 .. Ausgang T5 | 73.. Digitaleingang DI13 |
| 19 ...Sicherer Halt aktiv | 46 .. Ausgang T6 | 74.. Digitaleingang DI14 |
| 20 ...Begrenzung aktiv | 54 .. Bus STW bit 11 | 76.. Puls-Generator |
| 24 ...Motorheizung aktiv | 55 .. Bus STW bit 12 | |
| 25 ...Vormagnet. aktiv | 56 .. Bus STW bit 13 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| D4.11 | Invertierung DO | | 0110 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0 .. R 1 | ☐ / ☑ | 4 .. DO 2 | ☐ / ☑ |
| 1 .. R 2 | ☐ / ☑ | 5 .. R 4 | ☐ / ☑ |
| 2 .. R 3 | ☐ / ☑ | 6 .. DO 3 | ☐ / ☑ |
| 3 .. DO 1 | ☐ / ☑ | 7 .. DO 4 | ☐ / ☑ |

Ist ein ausgewähltes Signal in invertierter Form erforderlich, kann dies mit Parameter D4.11 "Invertierung DO" für jeden Relais- oder Digitalausgang separat eingestellt werden.



8 P01 023 DE.04/04

| D6 | BUS | Feldbus | Einstellungen der seriellen Kommunikations-eigenschaften |
|---|---|---|---|

Die Parameterbeschreibungen zu den verschiedenen Feldbussen entnehmen Sie bitte der jeweiligen Feldbusdokumentation.

HTIU

8 P01 023 DE.04/04

8 P01 023 DE.04/04

| E | | Anlage | Anlagenrelevante Begrenzungs- und Schutz- und Optimierungsfunktionen |
|---|---|---|---|

| E1 | | Anlagenschutz | Begrenzungen, Ausblendfrequenzen, Drehzahlüberwachung, Zulaufüberwachung |
|---|---|---|---|

## Strombegrenzung

| E1.01 | I max 1 | | | | 135 % |
|---|---|---|---|---|---|

10...135 %

Dieser Parameter legt die maximale Stromüberlastfähigkeit in Prozent des Umrichternennstromes fest. Der Wert ist auf den vom Anwender gewünschten/erlaubten maximalen Strom einzustellen. Der Einstellwert begrenzt auch kurzzeitig erlaubte Überlastzustände.

Siehe auch Kapitel "Technische Daten" im Produktkatalog oder der Bedienungsanleitung.

| E1.03 | FU Überlastmodell | | | | 1 .. aktiv |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nicht aktiv
1 ...aktiv

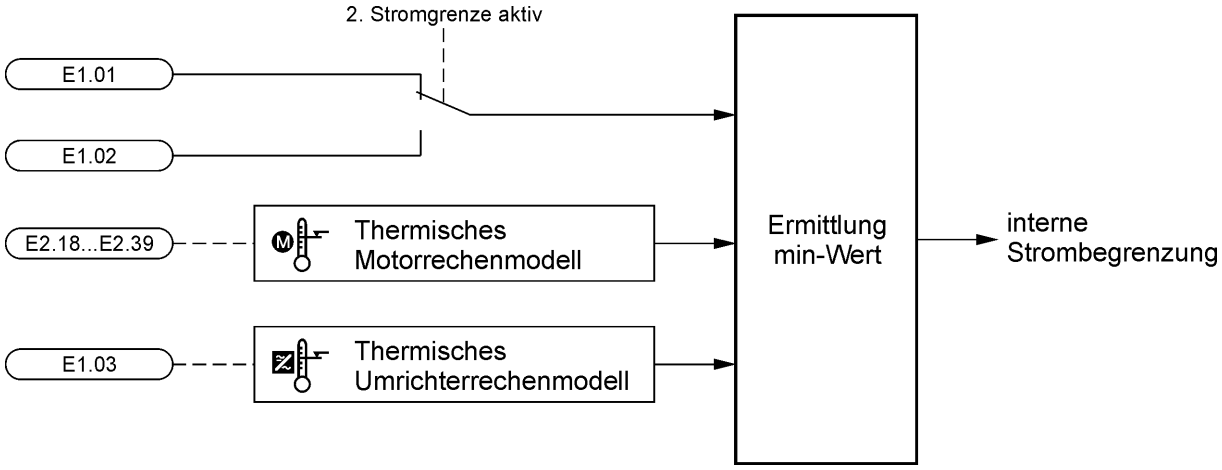
Zum Schutz des Umrichters mit all seinen elektrischen Komponenten vor einer thermischen Beschädigung ist die maximal erlaubte Überlast zeitlich begrenzt. Bei einer unzulässig langen Geräteüberlastung erfolgt in Abhängigkeit der Prozeßanforderungen entweder eine Störabschaltung des Antriebs mit "FU Übertemperatur" oder es erfolgt eine automatische Reduktion der Umrichterstrombegrenzung auf 100 % (Umrichter-Nennstrom).

| Einstellung | Verhalten bei Ansprechen des FU-Überlastmodells |
|---|---|
| 1 .. nicht aktiv | Der Antrieb schaltet mit der Störmeldung "FU Übertemperatur" ab. |
| 2 .. aktiv | Der Antrieb reduziert (begrenzt) den Ausgangsstrom auf den Wert des Umrichternennstromes. |

Der Einsatz einer stromlimitierenden Begrenzung ist nur bei Anwendungen mit quadratischem Lastmoment sinnvoll. Dabei wird bei ansprechender Strombegrenzung die Motordrehzahl durch die Last abgebremst. Fällt das Lastmoment mit der Drehzahl (Pumpen, Lüfter,...), wird dadurch auch die Belastung kleiner und es stellt sich ein neuer stabiler Betriebspunkt ein. Bei konstanten Gegendrehmomenten kommt es hingegen zum Motorstillstand.

Steigt die thermische Umrichterauslastung trotz Stromreduktion auf 100 % weiter an (z.B. durch zu hohe Umgebungs-/Kühlmitteltemperatur oder defektem Leistungsteillüfter), reagiert der Antrieb mit einer Schutzabschaltung und der Meldung "FU Übertemperatur".

HTIU
8 P01 023 DE.04/04




## Drehmoment-/Leistungsbegrenzung

Die Drehmoment-/ Leistungsbegrenzung schützt den Motor oder ihm nachgeschaltete Komponenten vor zu hohen mechanischen Belastungen. Das dabei zugrunde liegende Drehmoment wird aus den umrichterinternen Größen Wirkstrom und magnetischer Fluß ermittelt.

Das Drehmoment ist nicht proportional zum Motorstrom !

Die Eingabe der Begrenzung erfolgt in % des Motornennmomentes. Wird das maximal zulässige Drehmoment erreicht, wird die Drehzahl von ihrem Sollwert entsprechend der mechanischen Belastung abweichen. Das Verhalten des Antriebes bei Ansprechen der Begrenzung ist einstellbar (siehe E1.17 "Verhalten bei Begrenz.").

Da das Drehmoment nur in feldorientierten Regelungsmodellen ausreichend genau zur Verfügung steht, sollten bei Verwendung der Drehmomentenbegrenzung keine U/f-Regelverfahren zum Einsatz kommen.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E1.05 | M Begr. Motor | | | | 300 % |
| | 10...300 % | | | | |

Die Drehmomentbegrenzung schützt den Motor oder ihm nachgeschaltete Komponenten vor zu hohen mechanischen Belastungen. Das dabei zugrunde liegende Drehmoment wird aus den umrichterinternen Größen Wirkstrom und magnetischer Fluß ermittelt.

Das Drehmoment ist nicht proportional zum Motorstrom !

Die Eingabe der Begrenzung erfolgt in % des Motornennmomentes. Wird das maximal zulässige Drehmoment erreicht, wird die Drehzahl von ihrem Sollwert entsprechend der mechanischen Belastung abweichen. Das Verhalten des Antriebes bei Ansprechen der Begrenzung ist einstellbar (siehe E1.17 "Verhalten bei Begrenz.").

Da das Drehmoment nur in feldorientierten Regelungsmodellen ausreichend genau zur Verfügung steht, sollten bei Verwendung der Drehmomentenbegrenzung keine U/f-Regelverfahren zum Einsatz kommen.

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

| E1.13 | P max Motor | | | | 300 % |
|---|---|---|---|---|---|
| | 10...300 % | | | | |

Die Antriebsleistung ergibt sich aus den beiden variablen Größen Drehzahl und Drehmoment. Ist eine Anwendung vor zu hoher Leistungsaufnahme zu schützen, kann die Leistungsbegrenzung eingesetzt werden. Die Eingabe erfolgt in % der Umrichter-Nennleistung. Erreicht die Leistung den maximal zulässigen Wert, erfolgt eine entsprechende Korrektur über das Drehmoment.

Die Funktion ist in Verbindung mit U/f-Regelmodellen nur bedingt anwendbar !

## Verhalten bei Begrenzungen

| E1.17 | Verhalten bei Begrenz. | | | | 1 .. Begrenzung erlaubt |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 ...Begrenzung erlaubt<br>2 ...Begr. & Warnung<br>3 ...Begr. & Warn./Störung<br>4 ...Begr. & Störung | | | | |

Die Ereignisse Drehmoment > $M_{MAX}$, Strom > $I_{MAX}$ und Motortemperatur > Pegel (Rechenmodell) können einen Begrenzungseingriff des Antriebes bei laufendem Prozeß bewirken. Das Betriebsverhalten der Anlage bei Eingriff einer Begrenzung ist dabei zu analysieren.

So verhindert die Begrenzung zwar eine Schutzabschaltung des Antriebes, meist jedoch verbunden mit einer Drehzahlabsenkung. Dies kann ein gewünschtes Verhalten darstellen (z.B. Druckstoß in einem Pumpwerk) oder aber zu Problemen im weiteren Prozeßablauf führen (z.B. Ölverlust bei Schraubenkompressor).

In Abhängigkeit der Prozeßanforderungen kann aus einen der folgenden Begrenzungsverhalten gewählt werden:

| Einstellung | Verhalten bei Begrenzung |
|---|---|
| 1 .. Begrenzung erlaubt | Begrenzung zulassen, keine weitere Reaktion |
| 2 .. Begr. & Warnung | Begrenzung zulassen und zeitlich verzögerbare Warnmeldung setzen |
| 3 .. Begr. & Warn./Störung | Begrenzung zulassen, Warnung sofort setzen, zeitlich verzögerte Störabschaltung einleiten (bei aufrechter Begrenzung) |
| 4 .. Begr. & Störung | Begrenzung zulassen, zeitlich verzögerte Störabschaltung einleiten (bei Einstellung einer Verzögerungszeit von 0 s erfolgt eine sofortige Störabschaltung) |

Treten Begrenzungen bei Beschleunigungsvorgängen auf, so ist zu prüfen, ob diese durch Anpassung der Hoch-/Tieflauframpen (siehe Matrixfeld C2, Seite 120) bzw. durch Freigabe der Motorbremsung (B5, Seite 98) verhindert werden können.

Ist für den Antrieb ein drehmoment- oder leistungsbegrenzter Betrieb vorgesehen, so ist Parameter E1.17 auf "1 .. Begrenzung erlaubt" zu stellen !

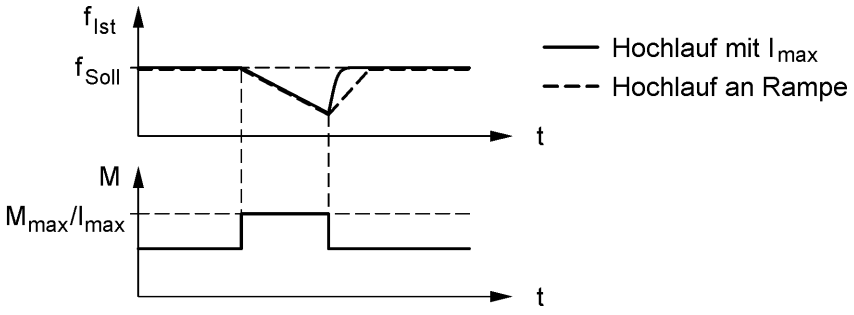
| E1.18 | Zeit Δt | | | | 0 s |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0...300 s | | | | |

Zeitliche Anpassung der gewünschten Reaktion.

| E1.19 | SW nach HL Verläng. | | | | 2 .. HL mit Imax |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...HL an Rampe
2 ...HL mit Imax

Eine anstehende Begrenzung führt zum Abweichen der Drehzahl vom Sollwert. Bei Wegfall der Begrenzung kann der Antrieb die Drehzahl entsprechend dem Sollwert wieder aufnehmen. Hierbei ist die Wahl zwischen einem Betrieb an der Rampe oder der schnellstmöglichen Drehzahlanpassung (an der Stromgrenze) gegeben.




| E1.21 | Verhalten bei Tieflauf | | | | 1 .. Rampenanpassung |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...Rampenanpassung
2 ...Verläng. & Warnung
3 ...Verläng. & Warn./Stör.
4 ...Verläng. & Störung

Beim Tieflauf eines Antriebes wird die in den Massenträgheiten gespeicherte kinetische Energie frei und muß gebremst werden. Die Bremsleistung ist vorwiegend von der gewünschten Tieflaufzeit des Antriebes abhängig.

Bei einer zu kurz gewählten Tieflauframpe wechselt der Motor in den generatorischen Betrieb und speist Energie in den Zwischenkreis des Umrichters ein. Um eine Beschädigung des Umrichters infolge einer zu hohen Zwischenkreisspannung zu vermeiden, wird die Tieflaufzeit automatisch verlängert. Die tatsächliche Tieflaufzeit weicht daher von der eingestellten Tieflauframpe ab !

Führt eine automatische Verlängerung der Tieflaufzeit jedoch zu Problemen (z.B. aufgrund von sicherheitstechnischen Belangen) muß der Antrieb abgeschaltet werden.

In Abhängigkeit der Prozeßanforderungen kann aus einen der folgenden Varianten gewählt werden:

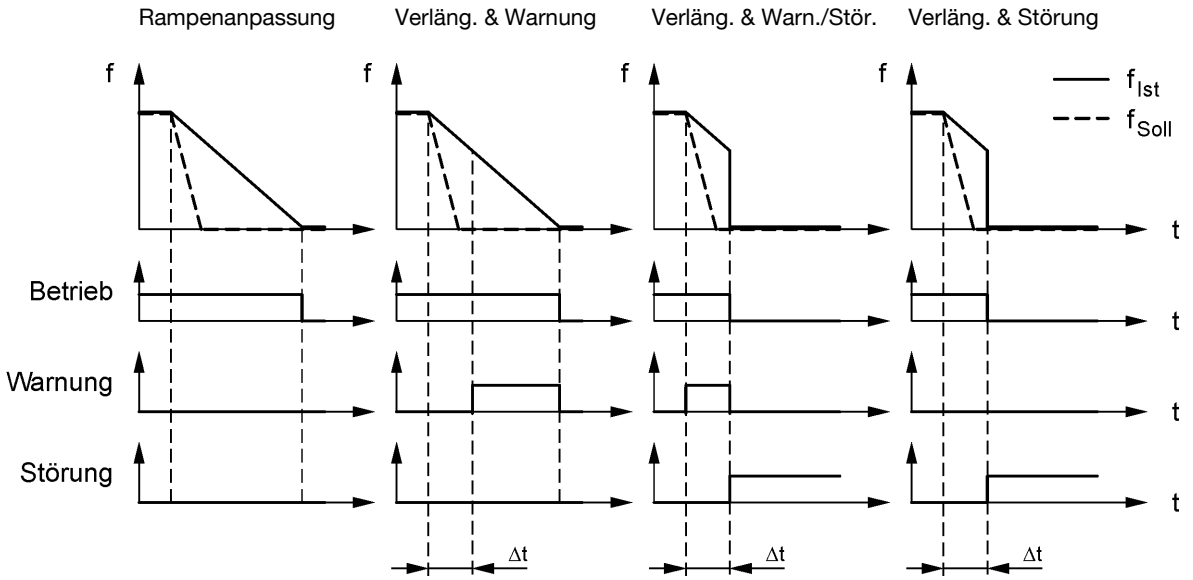
| Einstellung | Verhalten bei zu kurz eingestellter Tieflauframpe |
|---|---|
| 1 .. Rampenanpassung | Tieflauframpe verlängern, keine weitere Reaktion |
| 2 .. Verläng. & Warnung | Tieflauframpe verlängern und zeitlich verzögerte Warnmeldung setzen |
| 3 .. Verläng. & Warn./Stör. | Tieflauframpe verlängern, Warnmeldung sofort setzen, zeitlich verzögerte Störabschaltung einleiten (wenn Antrieb noch in Betrieb) |
| 4 .. Verläng. & Störung | Tieflauframpe verlängern, zeitlich verzögerte Störabschaltung einleiten (bei Einstellung einer Verzögerungszeit von 0 s erfolgt eine sofortige Störabschaltung) |

Das Tieflaufverhalten läßt sich durch Anpassung der Tieflauframpe (siehe Matrixfeld C2, Seite 120) bzw. durch Freigabe der Motorbremsung (siehe Matrixfeld B5, Seite 98) beeinflussen.

| E1.22 | Zeit Δt | | | | 5 s |
|---|---|---|---|---|---|

0...300 s

Zeitliche Anpassung der gewünschten Reaktion.



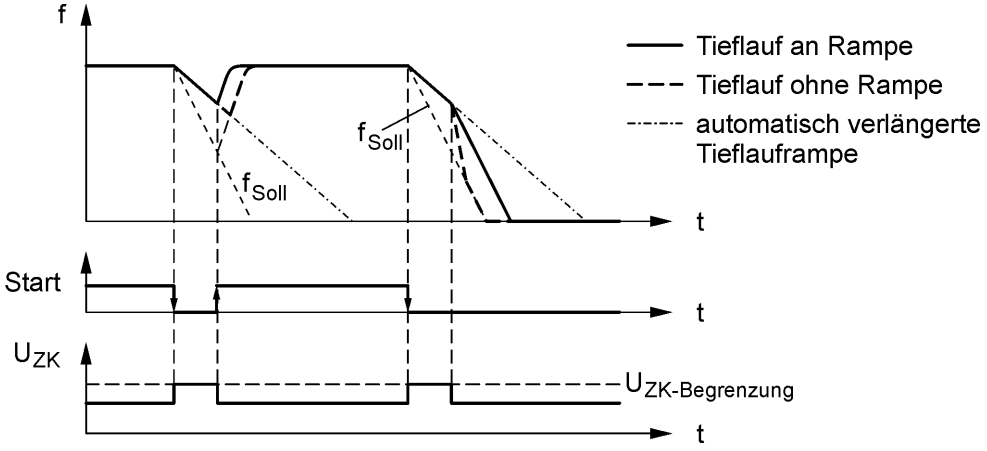

| E1.23 | SW nach TL Verläng. | | | | 2 .. TL ohne Rampe |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...TL an Rampe
2 ...TL ohne Rampe

Parameter E1.23 legt das Verhalten des Frequenzumrichters bei Wegfall der Begrenzung während einer automatischen Tieflaufverlängerung fest.

Dabei kann in Abhängigkeit der Prozeßanforderungen aus den folgenden Varianten gewählt werden.

| Einstellung | Verhalten nach dem Begrenzungseingriff |
|---|---|
| 1 .. TL an Rampe | Der interne Frequenzsollwert wird an die durch die automatische Rampenanpassung veränderte Drehzahl nachgeführt.<br>Nach Ende des Begrenzungseingriffes erfolgt die Drehzahländerung wieder mit den eingestellten Hoch-/Tieflauframpen. |
| 2 .. TL ohne Rampe | Der interne Frequenzsollwert wird an die durch die automatische Rampenanpassung veränderte Drehzahl nicht nachgeführt.<br>Nach Ende des lastseitigen Begrenzungseingriffes erfolgt der weitere Tieflauf an der Spannungsbegrenzung (ohne Rampe). Wechselt der Antrieb jedoch in den Hochlauf, erfolgt die Beschleunigung an der Hochlaufgeber-Rampe nach kurzer, zeitlicher Verzögerung. |

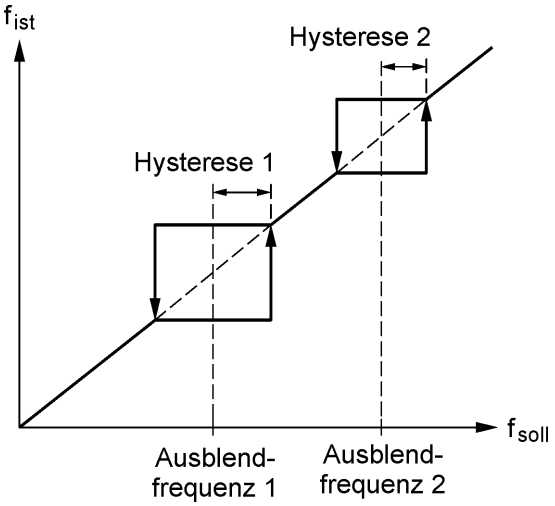


## Frequenzausblendung

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E1.25 | Ausblendfrequenz 1 | | | | 0 Hz |
| E1.27 | Ausblendfrequenz 2 | | | | 0 Hz |
| E1.29 | Ausblendfrequenz 3 | | | | 0 Hz |
| E1.31 | Ausblendfrequenz 4 | | | | 0 Hz |
| | -300...300 Hz | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E1.26 | Ausblendhysterese 1 | | | | 0 Hz |
| E1.28 | Ausblendhysterese 2 | | | | 0 Hz |
| E1.30 | Ausblendhysterese 3 | | | | 0 Hz |
| E1.32 | Ausblendhysterese 4 | | | | 0 Hz |
| | 0...10 Hz | | | | |

Bei Anlagen mit drehzahlbedingten Resonanzerscheinungen (z.B. Geräuschbildung bei Lüftungsanlagen) verhindert die Funktion "Ausblendfrequenz" den statischen Betrieb im betroffenen Frequenzbereich.




Die Ausblendfrequenz wird entsprechend der Frequenz des ermittelten Resonanzpunktes eingestellt. Die Hysterese, die symmetrisch zur Ausblendfrequenz wirkt, ist entsprechend dem Bandbereich einzustellen.

Zum Betrieb von komplexen, vielfältig konfigurierbaren Anlagenbereichen können bis zu vier verschiedene Ausblendbereiche definiert werden.



8 P01 023 DE.04/04

Die Ausblendfrequenzen müssen für beide Drehrichtungen getrennt eingestellt werden.

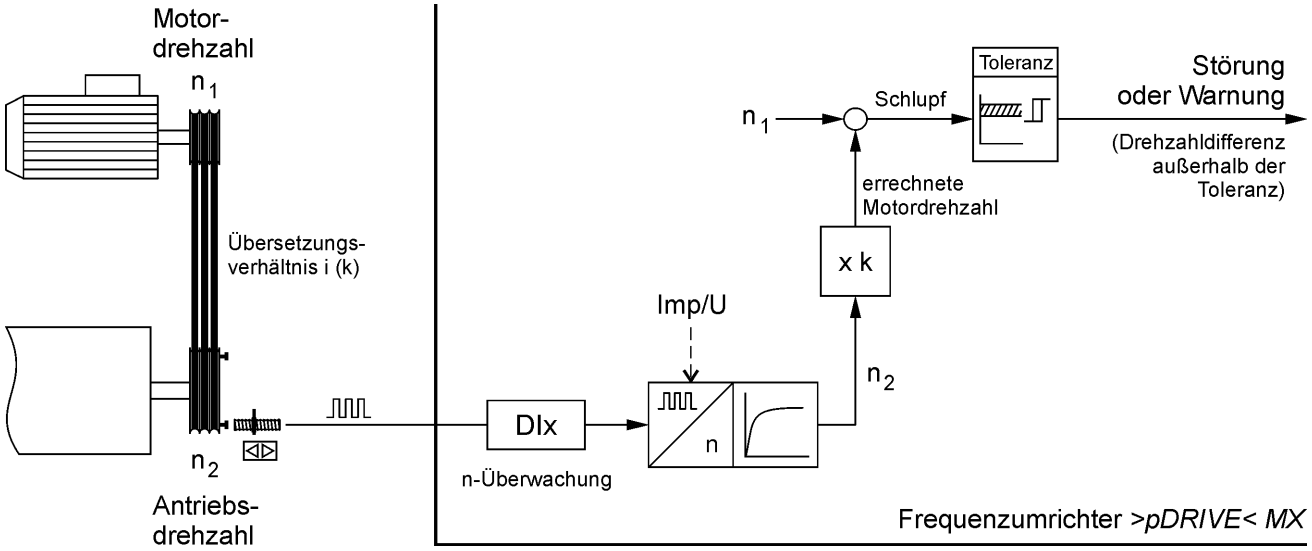
Wird eine Ausblendhysterese auf Null Hz eingestellt, so ist diese nicht wirksam.

## Drehzahlüberwachung

Zwischen Motor und Arbeitsmaschine sind vielfältige mechanische Übertragungssysteme zu finden. Getriebe, Keil-, Flach- oder Zahnriemen, Kardanwellen, verschiedenste Kupplungen usw. Vielfach ist es dabei erforderlich, diese Übertragungselemente in das Anlagenüberwachungs- und Schutzkonzept mit einzubinden.

Das übliche Verfahren hiezu stellt die Drehzahlüberwachung der Abtriebsseite dar. Dabei wird mit einem einfach aufzubauenden induktiven Impulsgeber und nachgeschaltetem Frequenzzähler die Drehzahl ermittelt. Diese kann unter Berücksichtigung eventueller Übersetzungsverhältnisse mit der Drehzahl des Motors verglichen werden.

Die Impulse des induktiven Sensors können direkt an einen Digitaleingang des *>pDRIVE< MX eco* geführt werden, der mit der Funktion "n-Überwachung" belegt sein muß.




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E1.38 | n-Überwachung | | | | 0 .. nicht aktiv |

0 ...nicht aktiv
1 ...aktiv

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E1.39 | Impulse / Umdrehung | | | | 2 |

0...100

HTIU

Zur Ermittlung der Drehzahl ist die Kenntnis der Impulsanzahl je Umdrehung erforderlich. Typsicherweise kommen etwa 2 bis 5 Impulse/Umdrehung zur Anwendung.

Die Mindestimpulsdauer beträgt 2 ms.

Die maximale Eingangsfrequenz von 250 Hz sollte dabei nicht überschritten werden.

8 P01 023 DE.04/04

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E1.40 | Filterzeit | | | | 2 s |

0...300 s

Bei langsam drehenden Systemen mit geringer Impulsanzahl kommt es zu zeitlichen Schwankungen der Istwertberechnung. Abhilfe schafft die Anpassung der Filterzeit.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E1.41 | ermittelte Drehzahl | | | | rpm |

Anzeige der ermittelten Abtriebsdrehzahl. Die Anzeigewiederholung entspricht der eingestellten Filterzeit.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E1.42 | Übersetzung | | | | 1 |

0...10

Ist die Motor- mit der Abtriebsdrehzahl nicht ident, ist das Übersetzungsverhältnis im Parameter E1.42 einzutragen.

$$\text{Übersetzung} = \frac{\text{Motordrehzahl}}{\text{Abtriebsdrehzahl}}$$

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E1.43 | errechneter Schlupf | | | | rpm |

Anzeige der Drehzahldifferenz zwischen errechneter Motor- und gemessener Abtriebsdrehzahl. Der so ermittelte Schlupfwert wird zur weiteren Störungsdiagnose herangezogen.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E1.44 | Toleranz | | | | 10 rpm |
| | 0...500 rpm | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E1.45 | n-Überw. Reaktion | | | | 2 .. Warnung -Δt- Störung |
| | 1 ...-Δt- Warnung<br>2 ...Warnung -Δt- Störung<br>3 ...-Δt- Störung | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E1.46 | Zeit Δt | | | | 10 s |
| | 0...300 s | | | | |

Steigt die Differenz zwischen der Motordrehzahl und der durch die Initiatorimpulse ermittelten Abtriebsdrehzahl (nach Bewertung mit dem Korrekturfaktor) über die erlaubte Toleranzschwelle an, muß der Antrieb einer Schutzfunktion zugeführt werden.

In Abhängigkeit der Prozeßanforderungen kann aus einen der folgenden Reaktionen gewählt werden:

| Einstellung | Verhalten bei Überschreiten des maximal zulässigen Schlupfes |
|---|---|
| 1 .. -Δt- Warnung | Das Überschreiten der Schlupfgrenze führt nach einer einstellbaren Verzögerungszeit zur Warnmeldung "Drehzahlüberwachung". |
| 2 .. Warnung -Δt- Störung | Das Überschreiten der Schlupfgrenze führt zum sofortigen Setzen der Warnmeldung. Nach Ablauf der einstellbaren Verzögerungszeit erfolgt bei unverändertem Zustand die Störabschaltung mit der Meldung "Drehzahlüberwachung". |
| 3 .. -Δt- Störung | Das Überschreiten der Schlupfgrenze führt nach der einstellbaren Verzögerungszeit zur Störabschaltung "Drehzahlüberwachung". |



8 P01 023 DE.04/04

## Zulaufüberwachung

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E1.49 | Zulaufüberwachung | | | | 0 .. nicht aktiv |
| | 0 ...nicht aktiv<br>1 ...Drucküberwachung<br>2 ...Pegelüberwachung | | | | |

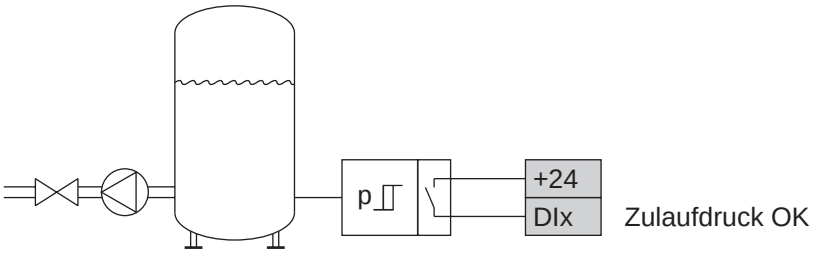
Ein zu geringer Zulaufdruck kann zu Kavitationserscheinungen bis hin zum Trockenlauf von Kreiselpumpen führen. Die Schutzfunktion "Zulaufüberwachung" erkennt diese Gefahrensituation und leitet eine entsprechende Schutzmaßnahme ein.

Die Erfassung kann, wie nachfolgend beschrieben, auf zwei verschieden Arten erfolgen.

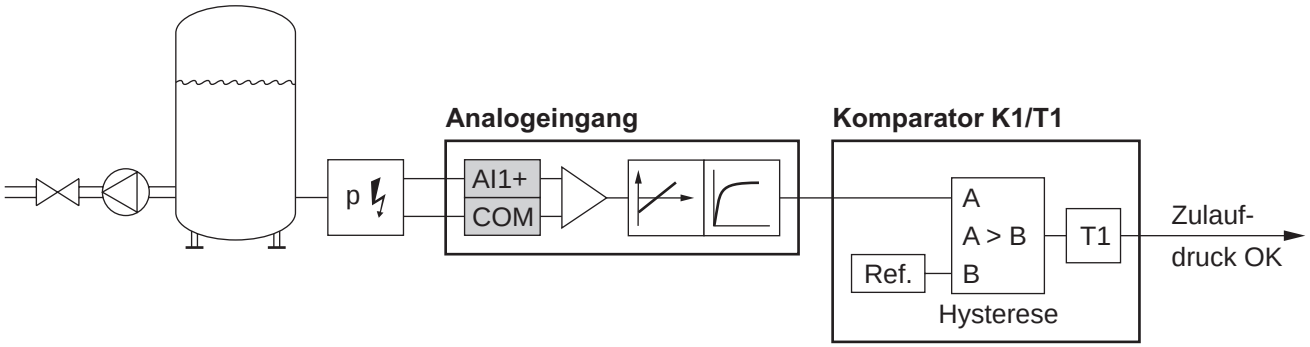
**Drucküberwachung**

Bei der Drucküberwachung ist der Zulaufdruck zur Pumpe mit einem geeigneten Meßwertaufnehmer zu erfassen. Es kann ein Drucksensor mit Schaltausgang und Hysteresefunktion (Einbindung an Digitaleingang "Zulaufdruck OK") oder ein analoges Ausgangssignal eines Drucksensors (Normsignal 0...10 V, 0(4)...20 mA) zum Einsatz kommen.

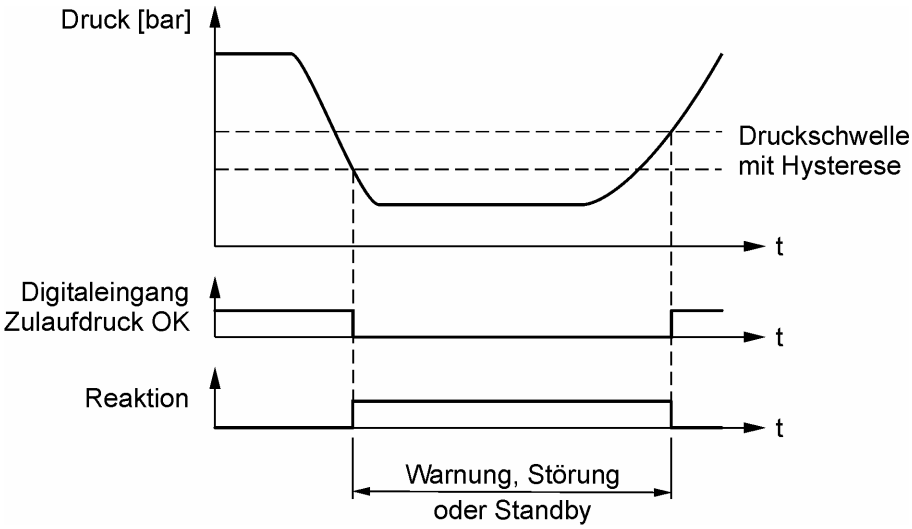
Drucksensor mit Schaltausgang




Drucksensor mit analogem Ausgangssignal




Bei Verwendung eines analogen Meßsignals wird der Schaltpunkt mit Hilfe der Komparatorfunktionen (siehe Matrixfeld E6, Seite 243) und eines analogen Einganges generiert. Bei Unterschreiten des minimal erlaubten Zulaufdruckes wird die Schutzfunktion "Zulaufüberwachung" ausgelöst.



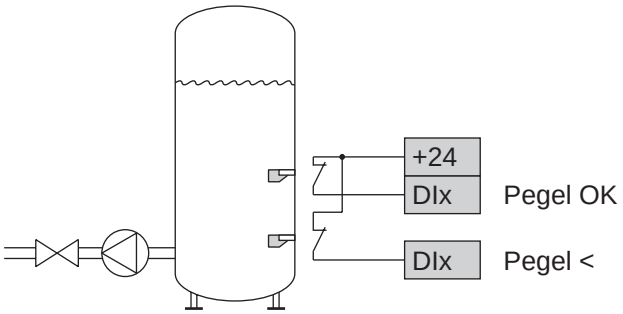

*Einstellbeispiel Komparatorverschaltung*

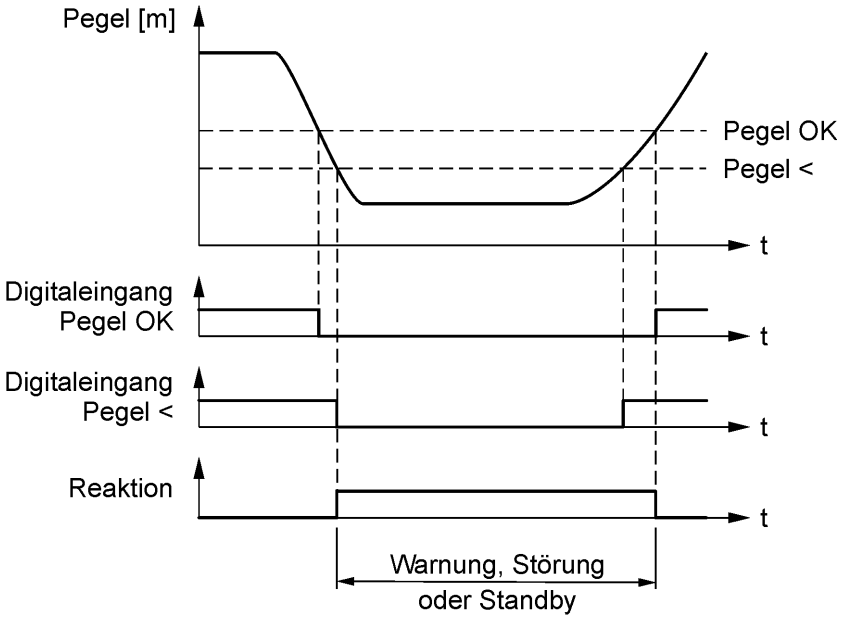
| Parameter | | Einstellung |
|---|---|---|
| E6.01 | Komparator K1 | 1 .. aktiv |
| E6.02 | K1 Signal A Auswahl | 59 .. AI 2 |
| E6.03 | K1 Signal A Filterzeit | 0,3 s |
| E6.04 | K1 Signal B Auswahl | 0 .. Ref. Wert |
| E6.05 | K1 Ref. Wert | 30 % |
| E6.06 | K1 Signal B Filterzeit | 0,3 s |
| E6.07 | K1 Funktion | 1 .. A > B |
| E6.08 | K1 Hysterese/Band | 10 % |
| E6.109 | Zeitglied 1 | 1 .. aktiv |
| E6.110 | T1 Signal A Auswahl | 80 .. Ausgang K1 |
| E6.111 | T1 Funktion | 3 .. ON & OFF verzögert |
| E6.112 | T1 Zeit $\Delta t$ | 0,5 s |
| E6.114 | T1 Verwendung | 40 .. Zulaufdruck OK |

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

### Pegelüberwachung

Bei Wahl der Pegelüberwachung werden mit Hilfe von Druckwächtern, Niveauschaltern, Schwimmerschaltern oder dergleichen zwei Pegelstände gemessen. Diese werden dem Umrichter über die digitalen Eingänge "Pegel OK" und "Pegel <" zugeführt.




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E1.50 | Zulaufüberw. Reaktion | | | | 2 .. Warnung -Δt- Störung |

1 ...-Δt- Warnung
2 ...Warnung -Δt- Störung
3 ...-Δt- Störung
4 ...Warnung -Δt- Standby

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E1.51 | Zeit Δt | | | | 30 s |

0...300 s

Die Zulaufüberwachung kann als Schutzfunktion mit einstellbarem Warn- und Störverhalten verwendet werden oder aber zum selbsttätigen Wechsel des Antriebes in den Standbymode herangezogen werden.

Dabei erfolgt beim Unterschreiten des minimalen Druckes bzw. beim Erreichen des "Pegel <" ein selbsttätiges Abschalten des Antriebes. Überschreitet der Zulaufdruck den Wert der Hysterese bzw. wird der Digitaleingang "Pegel OK" gesetzt, läuft der Antrieb selbstständig wieder an.

Während des Standbymodes verbleibt der Umrichter im Zustand "Betrieb".

Beim Ansprechen der Zulaufüberwachung kann in Abhängigkeit der Prozeßanforderungen aus einer der folgenden Reaktionen gewählt werden:

| Einstellung | Verhalten bei Ansprechen der Funktion Zulaufüberwachung |
|---|---|
| 1 .. -Δt- Warnung | Das Unterschreiten des minimalen Zulaufdruckes bzw. ein Low-Signal am Digitaleingang "Pegel <" führt nach einer einstellbaren Verzögerungszeit zur Warnmeldung "Zulauf <". |
| 2 .. Warnung -Δt- Störung | Das Unterschreiten des minimalen Zulaufdruckes bzw. ein Low-Signal am Digitaleingang "Pegel <" führt zum sofortigen Setzen der Warnmeldung. Nach Ablauf der einstellbaren Verzögerungszeit erfolgt bei unverändertem Zustand die Störabschaltung mit der Meldung "Zulauf <<". |
| 3 .. -Δt- Störung | Das Unterschreiten des minimalen Zulaufdruckes bzw. ein Low-Signal am Digitaleingang "Pegel <" führt nach der einstellbaren Verzögerungszeit zur Störabschaltung mit der Meldung "Zulauf <<". |
| 4 .. Warnung -Δt- Standby | Das Unterschreiten des minimalen Zulaufdruckes bzw. ein Low-Signal am Digitaleingang "Pegel <" führt zum sofortigen Setzen der Warnmeldung "Zulauf <". Nach Ablauf der einstellbaren Verzögerungszeit wechselt der Antrieb in den Standbymodus. Dabei wird der Motor abgeschaltet und läuft bei Überschreiten des Zulaufdruckes (Hysterese) oder bei High-Signal am Digitaleingang "Pegel OK" selbsttätig wieder an. |

## Thermistorüberwachung

Jeder Motor muß vor zu hoher Wicklungstemperatur infolge unzulässig hoher Belastung geschützt werden.

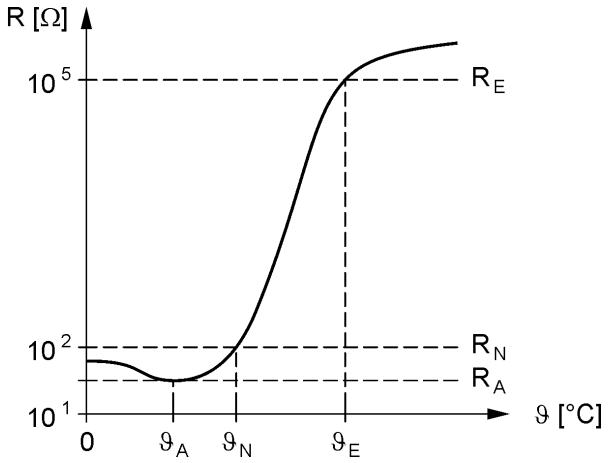
Bei Motoren ohne Drehzahlregelung kann dies mit einfachen Motorschutzschaltern ($I^2t$ Schutz) realisiert werden. Diese ermitteln eine unzulässige Belastung durch Erfassen des Stromes und dessen Einwirkzeit. Die Kühlung des Motors wird dabei als konstant angenommen und daher nicht in die Erfassung der Belastung miteinbezogen.

Wird ein Motor am Ausgang eines Umrichters betrieben, so kann seine Drehzahl verändert werden. Wird die Drehzahl kleiner als sein Nennwert, verringert sich auch die Kühlwirkung des Motors, da bei eigengekühlten Motoren der Lüfter direkt von der Motorwelle angetrieben wird. Die Verwendung eines Motorschutzschalters stellt daher in diesem Fall keinen ausreichenden Überlastungsschutz dar.

Die effektivste Maßname des Motorschutzes stellt die Messung der Temperatur in jeder der drei Motorwicklungen dar (Motorvollschutz). Dies erfolgt durch Einbringen von PTC-Thermistoren in den Wickelkopf des Motors, wobei alle drei PTCs in Serie geschaltet und gemeinsam überwacht werden. Die Überwachung der PTCs erfolgt ohne zusätzliches Auswertegerät direkt am *>pDRIVE< MX eco*.

*Schaltpunkte:*

| | |
|---|---|
| Übertemperatur-Auslösung | $R_{PTC} > 3\ k\Omega$ |
| Rückfallwert | $R_{PTC} < 1{,}8\ k\Omega$ |
| Kurzschluß-Erkennung | $R_{PTC} < 50\ \Omega$ |
| Leitungsbruch Erkennung | $R_{PTC} > 100\ k\Omega$ |




typisches Widerstandsverhalten eines Kaltleiters

HTIU

8 P01 023 DE.04/04

Folgende Überwachungseingänge sind verfügbar:

| Eingang | Position | Klemmenbezeichnung | Bemerkung |
|---|---|---|---|
| TH 1 | Grundgerät | DI6<br>0V | Auswahl DI6: digitaler Eingang / PTC Fühler<br>Umschaltung mit SW2 = PTC<br>Änderung wird erst nach Netz AUS/EIN aktiv |
| TH 2 | Option *>pDRIVE< IO11* | TH2+<br>TH2+ | |
| TH 3 | Option *>pDRIVE< IO12* | TH3+<br>TH3+ | |

Nähere technische Details zu den Steueranschlüssen finden Sie im Produktkatalog und der Montageanleitung.

Wird anstatt eines PTC-Thermistors (temperaturabhängiger Widerstand) ein Thermoschalter verwendet, so ist die jeweilige Thermistor-Überprüfung zu deaktivieren.

Verwendete Thermoschalter müssen kleinsignaltauglich ausgeführt sein.

| E2.01 | TH1 Motorzuordnung | | | | 0 .. nicht verwendet |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nicht verwendet
1 ...Motor 1
2 ...Motor 2
3 ...allgem. Verwendung

Zuordnung des TH1-Sensors an den zu schützenden Motor. Bei Verwendung der Funktion "Umschaltung 2. Motordatensatz" kann der Umrichter somit immer den zum aktuell ausgewählten Motor zugeordneten Thermistor überwachen.

Bei Anwahl "3 .. allgem. Verwendung" erfolgt keine Motorzuordnung, sodaß auch externe Maschinenelemente (z.B. Lager- oder Getriebetemperatur) überwacht werden können.

| E2.02 | TH1 Aktivierung | | | | 2 .. Bereit und Betrieb |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...immer aktiv
2 ...Bereit und Betrieb
3 ...nur Betrieb

Der Parameter TH1 Aktivierung legt fest, in welchen Betriebszuständen ein Ansprechen der Thermistor-Überwachung ausgewertet werden soll.

| Einstellung | Bemerkung |
|---|---|
| 1 .. immer aktiv | Der Thermistor wird immer überwacht. Die Einstellung sollte bei externer Verwendung des PTCs verwendet werden. |
| 2 .. Bereit und Betrieb | Der Thermistor wird im Bereit- und Betriebszustand des Umrichters überwacht. Eine auftretende Störung kann bei zu heißem Motor im Bereitzustand nicht quittiert werden. |
| 3 .. nur Betrieb | Die Überwachung des Thermistors erfolgt nur im Betriebszustand des Umrichters. |





| E2.03 | TH1 Reaktion | | | | 3 .. -Δt- Störung |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...-Δt- Warnung
2 ...Warnung -Δt- Störung
3 ...-Δt- Störung

| E2.04 | TH1 Zeit Δt | | | | 0 s |
|---|---|---|---|---|---|

0...300 s

Wird eine zu hohe Temperatur durch die in Reihe geschalteten Thermistoren eines Meßeinganges erfaßt, kann in Abhängigkeit der Prozeßanforderungen aus einen der folgenden Reaktionen gewählt werden:

| Einstellung | Verhalten bei Übertemperatur, gemessen durch TH1 |
|---|---|
| 1 .. -Δt- Warnung | Es erfolgt keine Abschaltung des Umrichters. Eine zeitlich verzögerbare Warnmeldung "TH - ϑ M1 >“, "TH - ϑ M2 >“ oder "TH ϑ Ext >“ wird gesetzt. |
| 2 .. Warnung -Δt- Störung | Sofortiges Setzen der Warnmeldung. Nach Ablauf der einstellbaren Verzögerungszeit erfolgt bei unverändertem Zustand die Störabschaltung mit der Meldung "TH ϑ M1 >>“, "TH ϑ M2 >>“ oder "TH ϑ Ext >>“. |
| 3 .. -Δt- Störung | Nach der einstellbaren Verzögerungszeit kommt es zur Störabschaltung mit der Meldung "TH ϑ M1 >>“, "TH ϑ M2 >>“ oder "TH ϑ Ext >>“. |

Die Störung wird nur für Thermistoren des aktiven Motors sowie für Thermistoren, die der allgemeinen Verwendung zugeordnet sind, ausgewertet.

Die Warnmeldung erfolgt immer.

| E2.05 | TH1 Überprüfung | | | | 1 .. aktiv |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nicht aktiv
1 ...aktiv

Ein an einem aktivierten Eingang angeschlossener Thermistorfühler wird während des Betriebes ständig auf Drahtbruch bzw. Kurzschluß überprüft.

Wird zur Temperaturmessung am Thermistoreingang kein PTC Fühler sondern ein Thermoschalter verwendet, so ist diese Überprüfungsfunktion zu deaktivieren.

Dem selben Motor bzw. der allgemeinen Verwendung können auch zwei oder drei PTCs zugewiesen werden.

| E2.06 | TH2 Motorzuordnung | | | | 0 .. nicht verwendet |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nicht verwendet
1 ...Motor 1
2 ...Motor 2
3 ...allgem. Verwendung

Zuordnung des TH2-Sensors an den zu schützenden Motor. Bei Verwendung der Funktion "Umschaltung 2. Motordatensatz" kann der Umrichter somit immer den zum aktuell ausgewählten Motor zugeordneten Thermistor überwachen.

Bei Anwahl "3 .. allgem. Verwendung" erfolgt keine Motorzuordnung, sodaß auch externe Maschinenelemente (z.B. Lager- oder Getriebetemperatur) überwacht werden können.

| E2.07 | TH2 Aktivierung | | | | 2 .. Bereit und Betrieb |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...immer aktiv
2 ...Bereit und Betrieb
3 ...nur Betrieb

Der Parameter TH2 Aktivierung legt fest, in welchen Betriebszuständen ein Ansprechen der Thermistor-Überwachung ausgewertet werden soll.

| Einstellung | Bemerkung |
|---|---|
| 1 .. immer aktiv | Der Thermistor wird immer überwacht. Die Einstellung sollte bei externer Verwendung des PTCs verwendet werden. |
| 2 .. Bereit und Betrieb | Der Thermistor wird im Bereit- und Betriebszustand des Umrichters überwacht. Eine auftretende Störung kann bei zu heißem Motor im Bereitzustand nicht quittiert werden. |
| 3 .. nur Betrieb | Die Überwachung des Thermistors erfolgt nur im Betriebszustand des Umrichters. |

| E2.08 | TH2 Reaktion | | | | 3 .. -Δt- Störung |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...-Δt- Warnung
2 ...Warnung -Δt- Störung
3 ...-Δt- Störung

| E2.09 | TH2 Zeit Δt | | | | 0 s |
|---|---|---|---|---|---|

0...300 s



8 P01 023 DE.04/04

Wird eine zu hohe Temperatur durch die in Reihe geschalteten Thermistoren eines Meßeinganges erfaßt, kann in Abhängigkeit der Prozeßanforderungen aus einen der folgenden Reaktionen gewählt werden:

| Einstellung | Verhalten bei Übertemperatur, gemessen durch TH2 |
|---|---|
| 1 .. -Δt- Warnung | Es erfolgt keine Abschaltung des Umrichters. Eine zeitlich verzögerbare Warnmeldung "TH - ϑ M1 >“, "TH - ϑ M2 >“ oder "TH ϑ Ext >“ wird gesetzt. |
| 2 .. Warnung -Δt- Störung | Sofortiges Setzen der Warnmeldung. Nach Ablauf der einstellbaren Verzögerungszeit erfolgt bei unverändertem Zustand die Störabschaltung mit der Meldung "TH ϑ M1 >>“, "TH ϑ M2 >>“ oder "TH ϑ Ext >>“. |
| 3 .. -Δt- Störung | Nach der einstellbaren Verzögerungszeit kommt es zur Störabschaltung mit der Meldung "TH ϑ M1 >>“, "TH ϑ M2 >>“ oder "TH ϑ Ext >>“. |

Die Störung wird nur für Thermistoren des aktiven Motors sowie für Thermistoren, die der allgemeinen Verwendung zugeordnet sind, ausgewertet.

Die Warnmeldung erfolgt immer.

| E2.10 | TH2 Überprüfung | | | | 0 .. nicht aktiv |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nicht aktiv
1 ...aktiv

Ein an einem aktivierten Eingang angeschlossener Thermistorfühler wird während des Betriebes ständig auf Drahtbruch bzw. Kurzschluß überprüft.

Wird zur Temperaturmessung am Thermistoreingang kein PTC Fühler sondern ein Thermoschalter verwendet, so ist diese Überprüfungsfunktion zu deaktivieren.

Dem selben Motor bzw. der allgemeinen Verwendung können auch zwei oder drei PTCs zugewiesen werden.

| E2.11 | TH3 Motorzuordnung | | | | 0 .. nicht verwendet |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nicht verwendet
1 ...Motor 1
2 ...Motor 2
3 ...allgem. Verwendung

Zuordnung des TH3-Sensors an den zu schützenden Motor. Bei Verwendung der Funktion "Umschaltung 2. Motordatensatz" kann der Umrichter somit immer den zum aktuell ausgewählten Motor zugeordneten Thermistor überwachen.

Bei Anwahl "3 .. allgem. Verwendung" erfolgt keine Motorzuordnung, sodaß auch externe Maschinenelemente (z.B. Lager- oder Getriebetemperatur) überwacht werden können.

| E2.12 | TH3 Aktivierung | | | | 2 .. Bereit und Betrieb |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...immer aktiv
2 ...Bereit und Betrieb
3 ...nur Betrieb

Der Parameter TH3 Aktivierung legt fest, in welchen Betriebszuständen ein Ansprechen der Thermistor-Überwachung ausgewertet werden soll.

| Einstellung | Bemerkung |
|---|---|
| 1 .. immer aktiv | Der Thermistor wird immer überwacht. Die Einstellung sollte bei externer Verwendung des PTCs verwendet werden. |
| 2 .. Bereit und Betrieb | Der Thermistor wird im Bereit- und Betriebszustand des Umrichters überwacht. Eine auftretende Störung kann bei zu heißem Motor im Bereitzustand nicht quittiert werden. |
| 3 .. nur Betrieb | Die Überwachung des Thermistors erfolgt nur im Betriebszustand des Umrichters. |

| E2.13 | TH3 Reaktion | | | | 3 .. -Δt- Störung |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...-Δt- Warnung
2 ...Warnung -Δt- Störung
3 ...-Δt- Störung

| E2.14 | TH3 Zeit Δt | | | | 0 s |
|---|---|---|---|---|---|

0...300 s

Wird eine zu hohe Temperatur durch die in Reihe geschalteten Thermistoren eines Meßeinganges erfaßt, kann in Abhängigkeit der Prozeßanforderungen aus einen der folgenden Reaktionen gewählt werden:

| Einstellung | Verhalten bei Übertemperatur, gemessen durch TH3 |
|---|---|
| 1 .. -Δt- Warnung | Es erfolgt keine Abschaltung des Umrichters. Eine zeitlich verzögerbare Warnmeldung "TH - ϑ M1 >“, "TH - ϑ M2 >“ oder "TH ϑ Ext >“ wird gesetzt. |
| 2 .. Warnung -Δt- Störung | Sofortiges Setzen der Warnmeldung. Nach Ablauf der einstellbaren Verzögerungszeit erfolgt bei unverändertem Zustand die Störabschaltung mit der Meldung "TH ϑ M1 >>“, "TH ϑ M2 >>“ oder "TH ϑ Ext >>“. |
| 3 .. -Δt- Störung | Nach der einstellbaren Verzögerungszeit kommt es zur Störabschaltung mit der Meldung "TH ϑ M1 >>“, "TH ϑ M2 >>“ oder "TH ϑ Ext >>“. |

Die Störung wird nur für Thermistoren des aktiven Motors sowie für Thermistoren, die der allgemeinen Verwendung zugeordnet sind, ausgewertet.

Die Warnmeldung erfolgt immer.

| E2.15 | TH3 Überprüfung | | | | 0 .. nicht aktiv |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nicht aktiv
1 ...aktiv

Ein an einem aktivierten Eingang angeschlossener Thermistorfühler wird während des Betriebes ständig auf Drahtbruch bzw. Kurzschluß überprüft.

Wird zur Temperaturmessung am Thermistoreingang kein PTC Fühler sondern ein Thermoschalter verwendet, so ist diese Überprüfungsfunktion zu deaktivieren.

Dem selben Motor bzw. der allgemeinen Verwendung können auch zwei oder drei PTCs zugewiesen werden.

## Thermisches Motormodell

Das thermische Motormodell stellt einen komplexen Rechenalgorithmus dar, der die aktuelle Temperatur der Motorwicklungen modellhaft ermittelt. Die Beschreibung des Motormodells erfolgt durch Eingabe des Stromverhaltens in Bezug zur Drehzahl (Kühlungsbedingungen) und des thermischen Speicherverhaltens des Motors (Motorzeitkonstante). Ist die maximale Umgebungstemperatur am Ort des Motors bekannt, kann auch diese mit berücksichtigt werden.

Die Motortemperatur ergibt sich aus dem zeitlich bewerteten Gleichgewicht der zugeführten Stromwärmeverluste und der durch die Kühlung bzw. Eigenkonvektion des Motors abgegebene Wärme. Der so ermittelte thermische Zustand des Motors kann für Schutz-, Warn- oder Begrenzungsfunktionalitäten herangezogen werden.

Das Motormodell kann bei Verwendung des umschaltbaren 2. Motordatensatzes beide Motore gleichzeitig berechnen, auch wenn diese unterschiedlich sind.

Die Information der thermischen Motorzustände bleibt auch bei spannungslosem Zustand des Umrichters vorhanden, so daß keine externe Pufferspannung erforderlich ist.

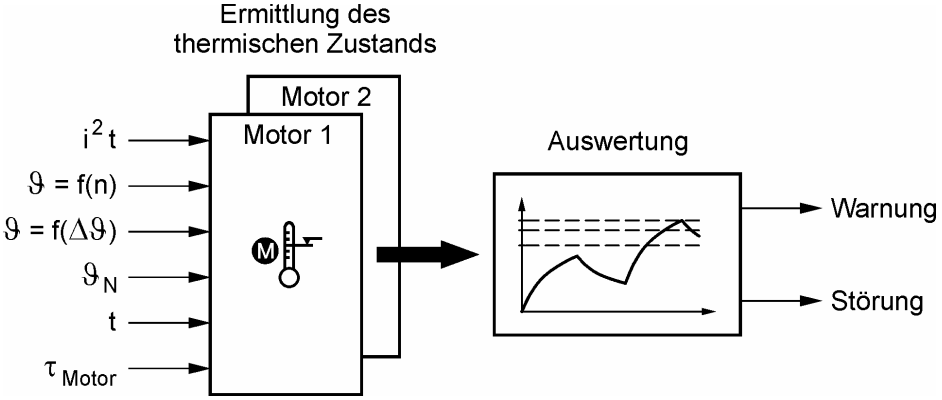
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E2.18 | M1 - Überlast Überw. | | | | 1 .. Standard |

0 ...nicht aktiv
1 ...Standard
2 ...UL

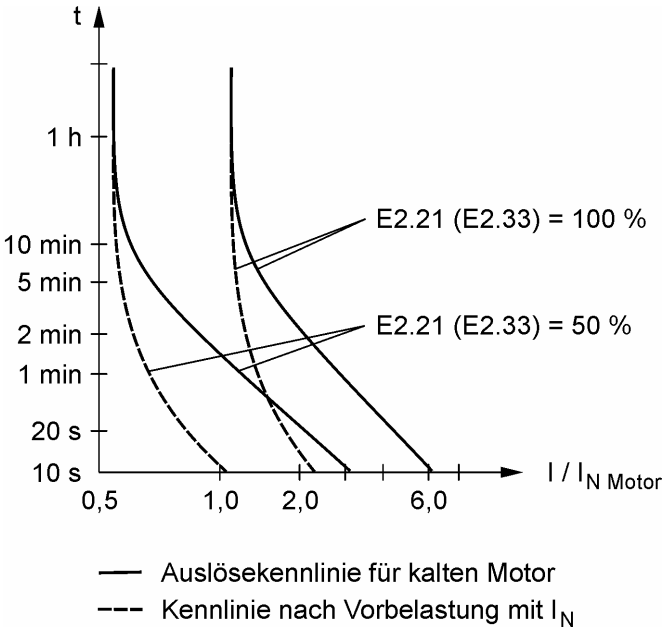
Das thermische Schutzmodell ist für die Verwendung von IEC-Standardmotoren ausgelegt. Bei Einsatz von UL Motoren wird durch die Einstellung "2 .. UL" ein Motorschutz nach UL-Standards ausgeführt. Dabei wird auf ein Überstrom-Zeitmodell umgeschaltet. Es ist abhängig vom erlaubten Maximalstrom bei Nennfrequenz (Parameter E2.21, E2.33) bezogen auf den Motornennstrom. Alle weiteren Einstellparameter werden nur für die Berechnung entsprechend der IEC-Schutzvariante herangezogen.

Wird die Strom/Zeitfläche überschritten, erfolgt eine Störabschaltung mit der Meldung "ϑ M1 >>".

*Thermisches Motorschutzmodell für IEC Standardmotoren*



*Thermisches Motorschutzmodell für UL Motoren*




Bei der Einstellung UL wird keine Begrenzungsfunktion ausgeführt!

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E2.19 | M1 - Reaktion | | | | 3 .. Warnung-Störung |

1 ...Warnung
2 ...Warnung-Begrenzung
3 ...Warnung-Störung

Parameter E2.19 legt das Verhalten des Umrichters bei zu hoher thermischer Auslastung des Motors fest.

In Abhängigkeit der Prozeßanforderungen kann dabei aus einer der folgenden Reaktionen gewählt werden:

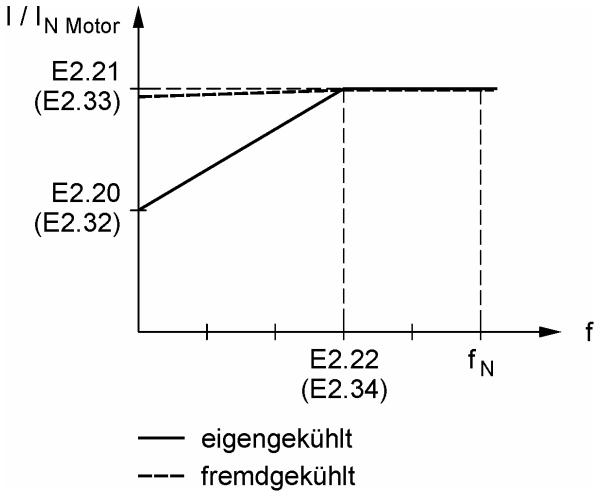
| Einstellung | Verhalten bei zu hoher thermischer Motorauslastung, thermisches Rechenmodell |
|---|---|
| 1 .. Warnung | Übersteigt die Auslastung den Warnpegel E2.25, wird die Warnmeldung "ϑ M1 >" gesetzt. Es erfolgt weder eine Begrenzung noch eine Störabschaltung ! |
| 2 .. Warnung-Begrenzung | Übersteigt die Auslastung den Warnpegel E2.25, wird die Warnmeldung "ϑ M1 >" gesetzt. Steigt der Wert der thermischen Motorauslastung bis zum Auslösepegel E2.26 weiter an, erfolgt ab diesem Wert eine Begrenzung in Form einer Stromreduktion. Dabei wird die Strombegrenzung auf einen Wert entsprechend der mit Parameter E2.20...E2.22 eingestellten Stromkurve reduziert (in Abhängigkeit der aktuellen Drehzahl). |
| 3 .. Warnung-Störung | Übersteigt die Auslastung den Warnpegel E2.25, wird die Warnmeldung ϑ M1 >" gesetzt. Erreicht der Wert der thermischen Motorauslastung den Auslösepegel E2.26, erfolgt eine Störabschaltung mit der Meldung ϑ M1 >>". |

| E2.20 | M1 - Imax bei 0Hz | | | | 50 % |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0...300 % | | | | |

| E2.21 | M1 - Imax bei fnenn | | | | 100 % |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0...150 % | | | | |

| E2.22 | M1 - Therm. Eckfrequ. | | | | 35 Hz |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0...300 Hz | | | | |

Mit Hilfe dieser drei Parameter wird die zulässige Dauerlastkurve eingestellt. Sie ist in % des Motornennstromes zu sehen und berücksichtigt die sich ändernden Kühlverhältnisse bei Drehzahlreduktion. Ein Dauerstrom von 50 % des Nennstromes führt zu 25 % der Nennverluste am Motor ($P_V = I^2 \times t$) und kann bei Standardmotoren im Allgemeinen auch bei Drehzahl Null dauernd geführt werden (ungehinderte freie Konvektion).

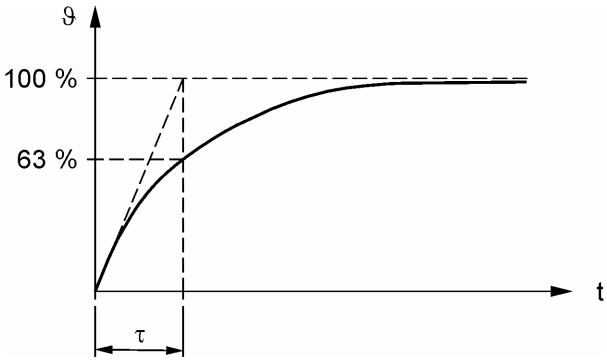



HTIU

| E2.23 | M1 - Motorzeitkonst. | | | | 5 min |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0...500 min | | | | |

8 P01 023 DE.04/04

Die Motorzeitkonstante beschreibt das Wärmespeicherverhalten des Motors. In etwa 4...5 Zeitkonstanten wird bei Nennbetrieb (Nennstrom und Nennfrequenz) die Beharrungstemperatur erreicht.




In der nachstehenden Tabelle sind Richtwerte für Motorzeitkonstanten bei IEC-Standardmotoren angeführt. Im Bedarfsfall ist dieser Wert beim Motorlieferanten zu erfragen.

| Polzahl | τ bei Motorbaugröße | | |
|---|---|---|---|
| | 160...200 | 225...280 | 315...400 |
| 2, 4 | 45 min | 50 min | 60 min |
| 6, 8 | 60 min | 80 min | 100 min |

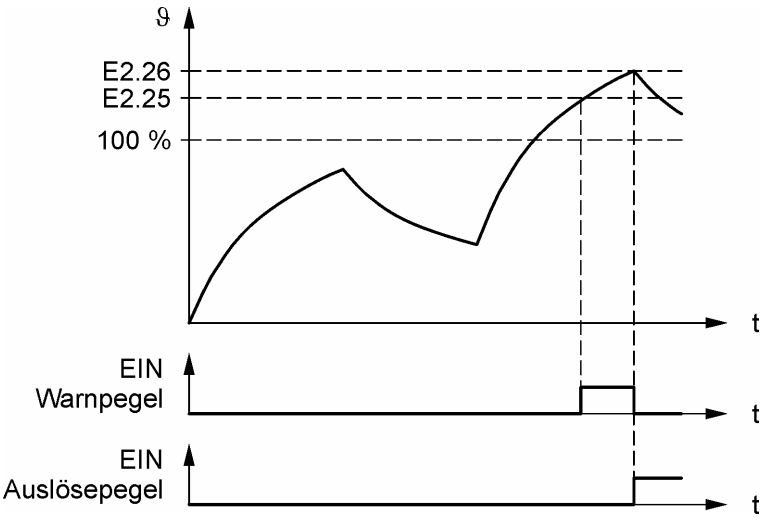
| E2.24 | M1 - Kühlmitteltemp. | | | | 40 °C |
|---|---|---|---|---|---|
| | -10...80 °C | | | | |

Dem thermischen Motorrechenmodell liegt eine maximale Kühlmitteltemperatur entsprechend IEC 34-1 von 40°C zugrunde. Ist die maximal zu erwartende Kühlmitteltemperatur des Motors dazu unterschiedlich, kann das Rechenmodell mit Parameter M1 - Kühlmitteltemp. daraufhin angepaßt werden.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E2.25 | M1 - Warnpegel | | | | 100 % |
| | 0...300 % | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E2.26 | M1 - Auslösepegel | | | | 110 % |
| | 0...300 % | | | | |

Parameter E2.25 und E2.26 legen die Warn-, Begrenzungs- bzw. Abschaltpegel des thermischen Motormodells fest. 100 % entsprechen einer maximal zulässigen Wicklungsgrenztemperatur von 120°C (Wärmeklasse B).




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E2.27 | Therm. Auslastung M1 | | | | % |

Zeigt den thermischen Zustand des Motorrechenmodels an. 100 % entsprechen dabei der maximal zulässigen Wicklungsgrenztemperatur von 120°C (Wärmeklasse B).

Die thermische Motorauslastung steht auch als analoger Istwert zur Verfügung, kann mit den Komparatoren bearbeitet und als Anzeigewert in der Grundanzeige eingestellt werden.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E2.30 | M2 - Überlast Überw. | | | | 0 .. nicht aktiv |
| | 0 ...nicht aktiv<br>1 ...Standard<br>2 ...UL | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E2.31 | M2 - Reaktion | | | | 3 .. Warnung-Störung |
| | 1 ...Warnung<br>2 ...Warnung-Begrenzung<br>3 ...Warnung-Störung | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E2.32 | M2 - Imax 0Hz | | | | 50 % |
| | 0...300 % | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E2.33 | M2 - Imax fnenn | | | | 100 % |
| | 0...150 % | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E2.34 | M2 - Therm. Eckfrequ. | | | | 35 Hz |
| | 0...300 Hz | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E2.35 | M2 - Motorzeitkonst. | | | | 5 min |
| | 0...500 min | | | | |
| E2.36 | M2 - Kühlmitteltemp. | | | | 40 °C |
| | -10...80 °C | | | | |
| E2.37 | M2 - Warnpegel | | | | 100 % |
| | 0...300 % | | | | |
| E2.38 | M2 - Auslösepegel | | | | 110 % |
| | 0...300 % | | | | |
| E2.39 | Therm. Auslastung M2 | | | | % |

Wird die Funktion des umschaltbaren 2. Motordatensatzes verwendet, sind die Parameter E2.30...E2.39 entsprechend des Motors M2 zu parametrieren.

Beide Rechenmodelle werden zeitgleich bearbeitet, da sich während des Betriebes des einen Motors (Temperaturanstieg durch Stromwärmeverluste) der jeweils nicht aktive Motor in der Auskühlphase befindet. Diese muß zur korrekten Temperaturbestimmung im Rechenmodell mit berücksichtigt werden.

Angezeigte Warn- oder Störmeldung beziehen sich immer auf den aktuell angewählten, aktiven Motor.

HTIU

## Blockierschutz

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E2.42 | Blockierschutz Überw. | | | | 1 .. aktiv |
| | 0 ...nicht aktiv<br>1 ...aktiv | | | | |
| E2.43 | Blockierzeit | | | | 60 s |
| | 0...200 s | | | | |
| E2.44 | Blockierfrequenz | | | | 5 Hz |
| | 0...20 Hz | | | | |
| E2.45 | Blockierstrom | | | | 60 % |
| | 0...150 % | | | | |

Ein blockierter oder im Anlauf stark überlasteter Motor wird durch Überwachung des Ausgangstromes und der Drehzahlanstiegszeit erkannt. Befindet sich der Umrichter für eine Zeit länger als die eingestellte Blockierzeit E2.43 bei einer Frequenz kleiner der Blockierfrequenz E2.44 und nimmt dabei einen Strom größer als der eingestellte Blockierstrom E2.45 auf, erfolgt eine Störabschaltung mit der Meldung "Blockierschutz".

Der Blockierstrom bezieht sich auf % des eingestellten Motornennstromes (siehe Matrixfeld B4, Seite 93).

Im Falle eines projektierten Bremsen-Notbetriebes ist die Blockierschutzüberwachung auf "nicht aktiv" zu stellen (siehe Matrixfeld C3, Seite 125).

## Überdrehzahlschutz

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E2.48 | Überdrehzahl Überw. | | | | 0 .. nicht aktiv |

0 ...nicht aktiv
1 ...aktiv

Der Überdrehzahlschutz überwacht die Drehzahl des Motors auf einen einstellbaren Maximalwert. Wird der Wert überschritten, kommt es zur Auslösung des Überdrehzahlschutzes.

Die Überwachung erfolgt unabhängig der Drehrichtungen. Die Warnmeldung hat eine Rückfallhysterese von 100 Upm.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E2.49 | Überdrehzahl Reaktion | | | | 3 .. -Δt- Störung |

1 ...-Δt- Warnung
2 ...Warnung -Δt- Störung
3 ...-Δt- Störung

Parameter E2.49 legt das Verhalten des Umrichters bei Ansprechen des Überdrehzahlschutzes fest. In Abhängigkeit der Prozeßanforderungen kann dabei aus einen der folgenden Reaktionen gewählt werden:

| Einstellung | Verhalten bei Ansprechen des Überdrehzahlschutzes |
|---|---|
| 1 .. -Δt- Warnung | Es erfolgt keine Abschaltung des Umrichters. Eine zeitlich verzögerbare Warnmeldung "Überdrehzahl" wird gesetzt. |
| 2 .. Warnung -Δt- Störung | Sofortiges Setzen der Warnmeldung "Überdrehzahl". Nach Ablauf der einstellbaren Verzögerungszeit erfolgt bei unverändertem Zustand die Störabschaltung mit der Meldung "Überdrehzahl". |
| 3 .. -Δt- Störung | Nach der einstellbaren Verzögerungszeit kommt es zur Störabschaltung mit der Meldung "Überdrehzahl". |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E2.50 | Überdrehzahlpegel | | | | 3200 rpm |

0...20000 rpm

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E2.51 | Zeit Δt | | | | 0 s |

0...300 s

## Phasenausfall Motor

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E2.54 | Motorphasen Überw. | | | | 1 .. aktiv |

0 ...nicht aktiv
1 ...aktiv

Tritt ein einphasiger Phasenausfall an der Motorseite auf, läuft der Motor bei geringer Belastung mit einem stark verzerrten Drehfeld weiter. Bei Aktivierung der Motorphasenüberwachung wird der Motor auf eine ausgangsseitige Unsymmetrie überwacht und schaltet bei Phasenausfall mit einer Störmeldung ab.

Die Störanzeige unterscheidet dabei zwischen ein- und dreiphasigen Phasenausfall.

## Unterlastschutz

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E2.61 | Unterlast Überwachung | | | | 0 .. nicht aktiv |

0 ...nicht aktiv
1 ...quadratisch
2 ...linear

Die Funktion Unterlastüberwachung ermöglicht es, die mechanische Belastung (Drehmoment) hinsichtlich eines charakteristischen Verlaufes in Bezug zur Drehzahl zu prüfen. Tritt eine für den Drehzahlbereich untypische Entlastung auf, kann diese prozeßtechnisch ausgewertet werden (z.B. Kontrolle des Keilriemens eines Lüfters, Förderleistung einer Pumpe,…).

Das zur Überwachung herangezogene Referenzmoment kann zwischen quadratischem und linearem Verlauf umgeschaltet werden.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E2.62 | Unterlast Reaktion | | | | 3 .. -Δt- Störung |

1 ...-Δt- Warnung
2 ...Warnung -Δt- Störung
3 ...-Δt- Störung

Parameter E2.62 legt das Verhalten des Umrichters bei Ansprechen der Unterlastüberwachung fest. In Abhängigkeit der Prozeßanforderungen kann dabei aus einer der folgenden Reaktionen gewählt werden:

| Einstellung | Verhalten bei Ansprechen des Unterlastschutzes |
|---|---|
| 1 .. -Δt- Warnung | Es erfolgt keine Abschaltung des Umrichters. Eine zeitlich verzögerbare Warnmeldung "Unterlast" wird gesetzt. |
| 2 .. Warnung -Δt- Störung | Sofortiges Setzen der Warnmeldung "Unterlast". Nach Ablauf der einstellbaren Verzögerungszeit erfolgt bei unverändertem Zustand die Störabschaltung mit der Meldung "Unterlast". |
| 3 .. -Δt- Störung | Nach einer einstellbareren Verzögerungszeit kommt es zur Störabschaltung mit der Meldung "Unterlast". |

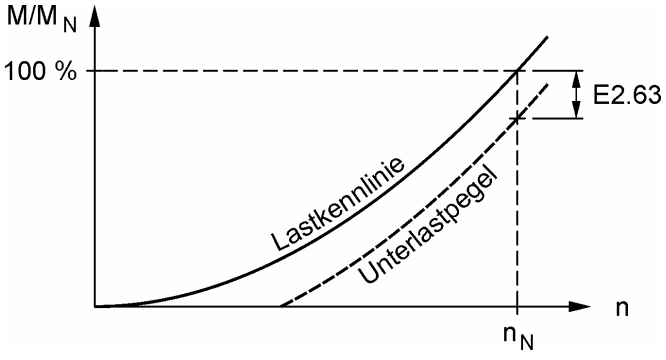
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E2.63 | Unterlastpegel $n^2$ | | | | 20 % |

0...100 %

In Abhängigkeit der Einstellung des Parameters E2.61 wird das zur Überwachung herangezogene Referenzmoment quadratisch bewertet.

Der Parameter E2.63 dient zur Einstellung des quadratischen Referenzmomentes. Er definiert einen Offset zum Lastmoment, das vom Motornennpunkt (Nennmoment / Nenndrehzahl) quadratisch fallend verläuft.

Unterschreitet das aktuelle Drehmoment diese Referenzkurve, erfolgt die Unterlastauslösung.




Siehe auch zeitliche Bewertung E2.66...E2.68.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E2.64 | Unterlastpegel ½ fn | | | | 15 % |
| | 0...100 % | | | | |

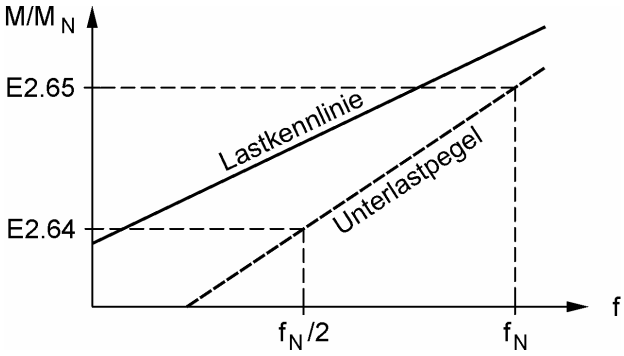
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E2.65 | Unterlastpegel fn | | | | 80 % |
| | 0...100 % | | | | |

In Abhängigkeit der Einstellung des Parameters E2.61 wird das zur Überwachung herangezogene Referenzmoment linear bewertet.

Die Parameter E2.64 und E2.65 dienen zur Einstellung eines linear verlaufenden Referenzmomentes. Es wird durch die zwei Wertepaare, Moment bei halber Nennfrequenz (E2.64) und Moment bei Nennfrequenz (E2.65), definiert.

Die Eingabe erfolgt in % zum Motornennmoment.

Unterschreitet das aktuelle Drehmoment diese Referenzkurve, erfolgt die Unterlastauslösung.




Eine zeitliche Bewertung des Unterlastverhaltens kann mit den Parametern E2.66...E2.68 eingestellt werden.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E2.66 | Unterlast Startzeit | | | | 60 s |
| | 0...300 s | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E2.67 | Zeit Δt | | | | 10 s |
| | 0...300 s | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E2.68 | Filterzeit | | | | 5 s |
| | 0...300 s | | | | |

Parameter E2.66... E2.68 ermöglichen einen zeitliche Bewertung des Unterlastverhaltens.

Benötigt der zu überwachende Prozeß nach dem Startvorgang eine Zeitspanne, um stabil abzulaufen, kann es sinnvoll sein, die Unterlastüberwachung zeitverzögert zum Start zu aktivieren um dadurch Fehlauslösungen zu vermeiden. Parameter E2.66 stellt die Startausblendzeit ein.

Sind prozeßseitig kurzzeitige Lastschwankungen vorhanden, kann das zu überwachende Lastmoment mit Hilfe der Unterlast-Filterzeit E2.68 vor der Auswertung gefiltert werden. Dadurch werden unerwünschte Fehlauslösungen infolge von Lastschwankungen vermieden.

Eine Verzögerungszeit für das Unterlastreaktionsverhalten kann mit Parameter E2.67 eingestellt werden.

## Verhalten bei auftretenden Störungen

| E3.01 | Verhalten bei Störung | | | | 1 .. freier Auslauf |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...freier Auslauf
2 ...Tieflauf
3 ...Schnellhalt

Das Verhalten nach dem Erfassen einer Störung kann mit Hilfe des Parameters E3.01 an die jeweiligen Prozeßanforderungen angepaßt werden. Generell wird zwischen hardwaremäßig erfaßten Umrichterstörungen (z.B. Überstrom) und softwaremäßig generierten Prozeßstörungen (z.B. Überdrehzahl) unterschieden.

Um den Leistungsteil des Gerätes vor Zerstörung zu schützen, führen hardwaremäßig erfaßte Störungen unabhängig von der Parametereinstellung zu einer sofortigen Sperre der ausgangsseitigen Transistoren und damit zum freien Auslauf des Motors.

Bei Auftreten einer Prozeßstörung reagiert der Umrichter entsprechend dem eingestellten Störverhalten.

HTIU

8 P01 023 DE.04/04

| Einstellung | Verhalten bei Auftreten einer Prozeßstörung |
|---|---|
| 1 .. freier Auslauf | Sofortiges Sperren der Transistoren und Wechsel in den Betriebszustand "Störung".<br>In der abnehmbaren Matrix-Bedieneinheit wird der Name der aufgetretenen Störung angezeigt, das LED-Bedienfeld zeigt einen Störungscode. |
| 2 .. Tieflauf | Das Auftreten einer Störung leitet einen Tieflauf entlang der Tieflauframpe ein. Nach Erreichen von Drehzahl Null wird in den Betriebszustand "Störung" gewechselt. Ein anstehender Startbefehl wird dabei unterdrückt. |
| 3 .. Schnellhalt | Es erfolgt ein Tieflauf mit sehr kurzer Rampenzeit.<br>Nach Erreichen von Drehzahl Null wird in den Betriebszustand "Störung" gewechselt. Ein anstehender Startbefehl wird dabei unterdrückt. Durch Aktivierung der Motorbremse (siehe B5.01 "Bremsverfahren") läßt sich die Tieflaufzeit deutlich verkürzen. |

Das Auftreten einer Störung führt weiters zu folgenden Aktionen:

- automatischer Eintrag der Störung in den Störspeicher (siehe Matrixfeld F3, Seite 267)
- Bei Steuerung mit 2-Draht-Flanke, 3-Draht, Feldbus oder Steuerung im Lokalmode wird der Startbefehl gelöscht. (siehe Matrixfeld E4, Seite 235)
- Bei Steuerung mit 2-Draht-Pegel wird der Startbefehl unterdrückt. (siehe Matrixfeld E4, Seite 235)
- Anzeige der Störmeldung im LCD- und LED-Display
- Meldung der Störung über Relais, Digitalausgang oder Feldbus

Der Störungszustand kann nur durch eine manuelle Quittierung (Bedienfeld, Digitaleingang "Externer Reset" oder Feldbus) bzw. durch eine Spannungsfreischaltung des Umrichters (inkl. eventuell vorhandene 24 V Pufferspannung) verlassen werden. Sollte die Störungsursache zum Zeitpunkt der Quittierung noch anstehend sein, ist keine Quittierung möglich (z.B. "ƨ M1 >>").

| E3.03 | Autoreset | | | | 0 .. nicht aktiv |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nicht aktiv
1 ...aktiv

| E3.04 | Autoreset Auswahl | 0110 | | |
|---|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0 .. Netzüberspannung | ☐ / ☑ | 9 .. Unterlast | ☐ / ☑ |
| 1 .. FU Übertemperatur | ☐ / ☑ | 10 .. Drehzahlüberwachung | ☐ / ☑ |
| 3 .. Komm. Fehler Option | ☐ / ☑ | 11 .. Zulauf << | ☐ / ☑ |
| 4 .. Busfehler | ☐ / ☑ | 12 .. Ext. Störung 2 | ☐ / ☑ |
| 5 .. Sollwertverlust AI2 | ☐ / ☑ | 13 .. Ext. Störung 1 | ☐ / ☑ |
| 6 .. Sollwertverlust AI3 | ☐ / ☑ | 14 .. ON-Sperre | ☐ / ☑ |
| 7 .. Sollwertverlust AI4 | ☐ / ☑ | 15 .. Überstrom | ☐ / ☑ |
| 8 .. Sollwertverlust FP | ☐ / ☑ | | |

| E3.05 | Autoreset Auswahl 2 | 0110 | | |
|---|---|---|---|---|

0 ...Prz. Störung 1 ☐ / ☑
1 ...Prz. Störung 2 ☐ / ☑
2 ...Prz. Störung 3 ☐ / ☑

| E3.06 | Autoresetversuche | | | 3 |
|---|---|---|---|---|

1...20

| E3.07 | Zeitspanne | | | 300 s |
|---|---|---|---|---|

60...600 s

Bei aktiviertem Auto-Reset versucht der Umrichter bei Auftreten einer Störung, die Anlage durch selbsttätiges Quittieren wieder in Betrieb zu nehmen.

Mit Hilfe des Parameters E3.04 können die Fehler ausgewählt werden, bei deren Auftreten das Gerät versuchen soll, automatisch zu quittieren. Weiters ist die Anzahl der Autoresetversuche sowie die Zeitspanne, innerhalb der die Autoresetversuche durchgeführt werden sollen, einstellbar. Die Zeit zwischen zwei Autoresetversuchen beträgt eine Sekunde.

Bei unzulässig vielen Reset-Versuchen innerhalb der eingestellten Zeitspanne oder bei Störungen, die nicht für die Autoresetierung ausgewählt sind, wird die normale Störabschaltung und Meldung eingeleitet.

Die Anwahl der Autoresetfunktion sollte nur in Ausnahmefällen (z.B. unbemannte Betriebsstätten) aktiviert werden. Die Quittierung kann zu einem automatischen Wiederanlauf der Anlage führen !

Die Autoresetfunktion ist nur in Verbindung mit Steuerquellenauswahl E4.01 "2-Draht (flankenbew.)" oder "2-Draht (pegelbew.)" einzusetzen.

## Notbetrieb

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E3.09 | Freigabe Notbetrieb | | | | 0 .. nicht freigeben |
| | 0 ...nicht freigeben<br>1 ...freigeben | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E3.10 | Notbetrieb aktiv | | | | |
| | 0 ...nicht freigeben<br>1 ...freigeben | | | | |

Die Funktion "Notbetrieb" ermöglicht das Betreiben des Umrichters mit deaktiviertem Geräteschutz. Dies ist bei Anlagen erforderlich, bei denen im Notfall alle Funktionen primär auf den Personenschutz ausgerichtet sind (z.B. Tunnelbelüftungsanlagen).

Die Funktion wird durch einen digitalen Eingang aktiviert, der auf die Funktion "Notbetrieb" parametriert ist. Daraufhin werden am Umrichter alle Begrenzungen ausgeschaltet, softwaremäßig detektierte Prozeßstörungen werden als Warnungen behandelt und die Autoresetfunktion wird unlimitiert zugelassen.

Durch die Funktion "Notbetrieb" kann der Betrieb des Umrichters und Motors auch außerhalb der Spezifikationen erfolgen. Der Garantieanspruch erlischt in diesem Fall !

Um ein unbeabsichtigtes Anwählen dieser Funktion zu verhindern, ist vor dem Aktivieren der Funktion über Parameter F6.05 Servicecode die einmalige Eingabe eines Servicecodes erforderlich. Der Servicecode ist in den Serviceunterlagen vermerkt oder kann beim Hersteller erfragt werden.

Durch Einstellung von E3.09 auf "0 .. nicht freigeben", wird die Funktion deaktiviert. Zur neuerlichen Aktivierung ist wiederum die Eingabe des Servicecodes erforderlich

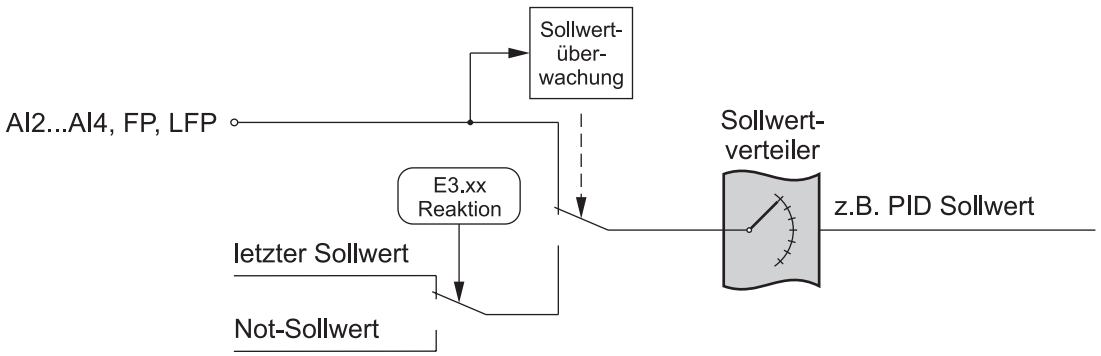
HTIU

## Sollwertverlust

8 P01 023 DE.04/04

Die Sollwertquellen AI2, AI3 und AI4 können bei Verwendung eines 4...20 mA Normsignals (Live Zero) auf den Verlust des Sollwertsignal überwacht werden. Dabei wird der Sollwert auf das Unterschreiten einer Schwelle von 3 mA überprüft.

Bei Verwendung der Impulseingänge FP oder LFP kann sinngemäß das selbe Verfahren angewendet werden, wobei die Überprüfung auf ein Absinken der Signalfrequenz kleiner 50 % des eingestellten Minimalwertes erfolgt.




Bei Auftreten eines Sollwertverlustes kann für jeden Sollwert ein eigenes Verhalten festgelegt werden. Bei Anwahl "letzter SW & Warnung" oder "Not SW & Warnung" wird der jeweilige Wert als Ersatz der Sollwertquelle am Eingang des Sollwertverteilers eingespeist. Dadurch bleibt die volle Funktionalität auch bei Verwendung alternativer Sollwertpfade (z.B. PID Regler, f-Korrektur,…) erhalten.

| E3.13 | AI2 - 4mA Überw. | | | | 0 .. nicht aktiv |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nicht aktiv
1 ...aktiv

Aktivierung der 4 mA Überwachung für den Analogeingang AI2. Bei nicht aktiviertem Sollwerteingang (siehe Matrixfeld D1, Seite 159) ist die Funktionsgruppe Sollwertverlust AI2 ausgeblendet.

| E3.14 | AI2 - 4mA Reaktion | | | | 1 .. Störung |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...Störung
2 ...letzter SW & Warnung
3 ...Not SW & Warnung

Parameter E3.14 legt das Verhalten des Umrichters bei Ansprechen der 4 mA Überwachung fest. In Abhängigkeit der Prozeßanforderungen kann dabei aus einen der folgenden Reaktionen gewählt werden:

| Einstellung | Verhalten bei Sollwertverlust |
|---|---|
| 1 .. Störung | Störabschaltung mit der Meldung "Sollwertverlust AI2". |
| 2 .. letzter SW & Warnung | Die Warnmeldung "Sollwertverlust AI2" wird gesetzt. Der Antrieb bleibt in Betrieb und verwendet anstatt dem fehlenden analogen Sollwert den zuletzt gültigen Sollwert dieser Quelle. Steht der Sollwert wieder zur Verfügung, wird dieser verwendet und die Warnmeldung zurückgesetzt. |
| 3 .. Not SW & Warnung | Die Warnmeldung "Sollwertverlust AI2" wird gesetzt. Der Antrieb bleibt in Betrieb und verwendet anstatt dem fehlenden analogen Sollwert den Wert entsprechend der Einstellung "AI2 - Notsollwert". Steht der Sollwert wieder zur Verfügung, wird dieser verwendet und die Warnmeldung zurückgesetzt. |

| E3.15 | AI2 - Notsollwert | | | | 4 mA |
|---|---|---|---|---|---|

4...20 mA

Bei Einstellung eines Notsollwertes mit Parameter E3.15 wird während der Zeit des Sollwertverlustes dieser Sollwert verwendet. Die Einheit des Notsollwertes ist entsprechend der Sollwertverwendung D1.08 "AI2 Verwendung" für alle Frequenzvorgaben in Hz, die restlichen Signale werden in % skaliert.

| E3.16 | AI3 - 4mA Überw. | | | | 0 .. nicht aktiv |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nicht aktiv
1 ...aktiv

| E3.17 | AI3 - 4mA Reaktion | | | | 1 .. Störung |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...Störung
2 ...letzter SW & Warnung
3 ...Not SW & Warnung

| E3.18 | AI3 - Notsollwert | | | | 4 mA |
|---|---|---|---|---|---|

4...20 mA

| E3.19 | AI4 - 4mA Überw. | | | | 0 .. nicht aktiv |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nicht aktiv
1 ...aktiv

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E3.20 | AI4 - 4mA Reakt. | | | | 1 .. Störung |

1 ...Störung
2 ...letzter SW & Warnung
3 ...Not SW & Warnung

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E3.21 | AI4 - Notsollwert | | | | 4 mA |

4...20 mA

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E3.22 | FP - Frequenz Überw. | | | | 0 .. nicht aktiv |

0 ...nicht aktiv
1 ...aktiv

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E3.23 | FP - Überw. Reaktion | | | | 1 .. Störung |

1 ...Störung
2 ...letzter SW & Warnung
3 ...Not SW & Warnung

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E3.24 | FP - Notsollwert | | | | 0 kHz |

0...30 kHz

Die Funktionen der Parameter E3.16...E3.24 (Analogeingang AI3, Analogeingang AI4 und Impulseingang FP) sind mit denen von AI2 sinngemäß ident. Einstellmöglichkeiten siehe E3.13...E3.15.



## Netzphasenfehler

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E3.27 | Netzphasen Überw. | | | | 1 .. aktiv |

0 ...nicht aktiv
1 ...aktiv

Überwachung des Umrichters auf Netzphasenverlust. Fällt während des Betriebes eine Netzphase aus, wird die Störmeldung "Netzphasenfehler 1p" angezeigt.

Bei Verwendung des Gerätes am DC-Bus bzw. an 2-phasigen Netzen ist die Überwachung auf "0 .. nicht aktiv" zu stellen.

## Unterspannungsverhalten

In Abhängigkeit der eingestellten Netzspannung B3.01 überwacht die Umrichterelektronik ständig die im Zwischenkreis vorhandene Spannung. Aus dieser Überwachung werden die Signale für den Unter- und Überspannungsschutz aber auch die Steuerung der Stütz- bzw. Schnellhaltfunktion abgeleitet.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E3.29 | U< Reaktion | | | | 3 .. nur Warnung -Δt- Off |

0 ...nicht aktiv
1 ...-Δt- Störung
2 ...Warnung -Δt- Störung
3 ...nur Warnung -Δt- Off
4 ...Stützen
5 ...Schnellhalt

Sinkt die Zwischenkreisspannung unter einen von der Netzspannung abgeleiteten Wert, erkennt der Umrichter eine akute Unterspannungssituation. Parameter E3.29 legt das Verhalten des Umrichters in dieser Situation fest.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E3.30 | tolerierte U< Zeit | | | | 2 s |

0...300 s

Parameter E3.30 definiert die maximal erlaubte Unterspannungszeit, nach der der Antrieb selbsttätig wieder anlaufen darf. Während dieser Zeit wird auch die Betriebsmeldung aufrecht erhalten.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E3.31 | Max. U< Zeit | | | | 30 s |

0...3000 s

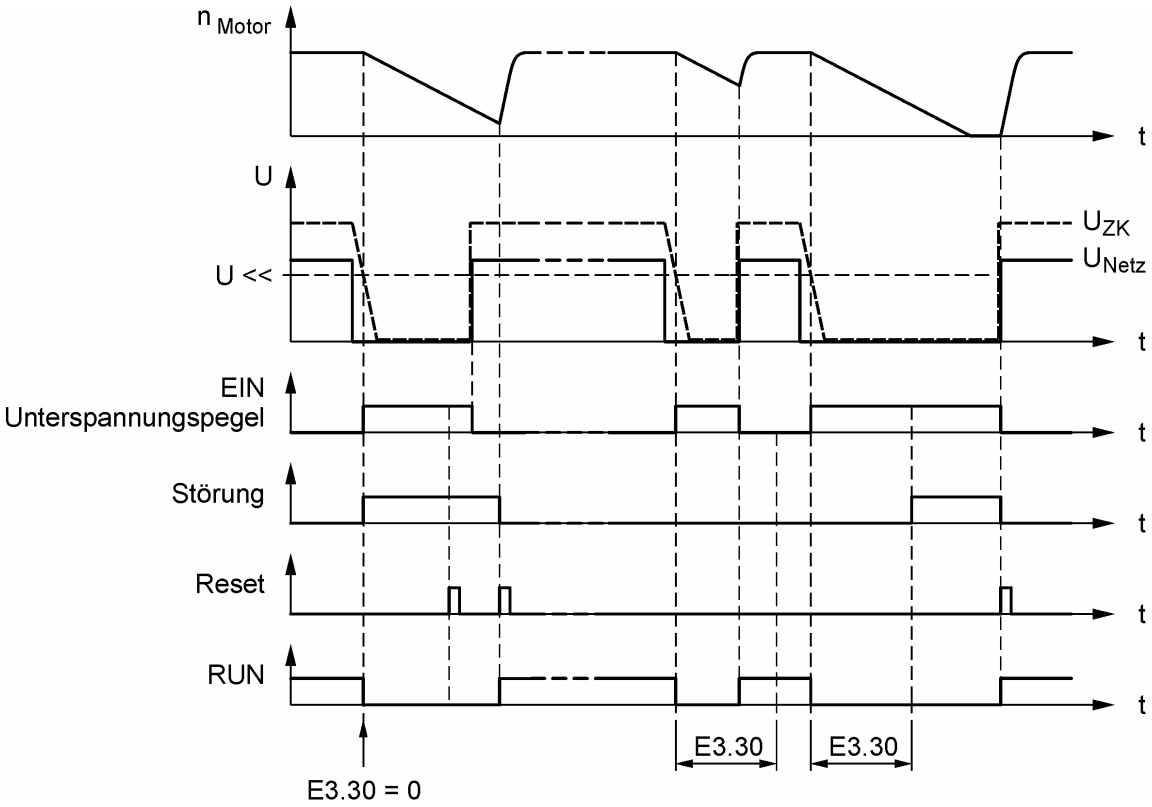
Ist als Unterspannungsreaktion "Stützen" oder "Schnellhalt" parametriert, so bleibt der Antrieb trotz der erkannten Unterspannungssituation mit aktiver Betriebsmeldung in Betrieb (Generatorbetrieb getrieben durch die Schwungmasse). Soll dieser Zustand zeitlich limitiert werden, so erfolgt dies mit Parameter E3.31.



8 P01 023 DE.04/04

In Abhängigkeit der Prozeßanforderungen kann bei Auftreten einer Unterspannungssituation aus einer der folgenden Reaktionen gewählt werden (siehe Parameter E3.29):

*Einstellung "-Δt- Störung"*




Eine Unterspannung führt zum sofortigen Sperren des Wechselrichters und damit zum freien Auslauf des Motors. Kommt die Spannung innerhalb der tolerierten Unterspannungszeit E3.30 wieder, läuft der Motor automatisch an.

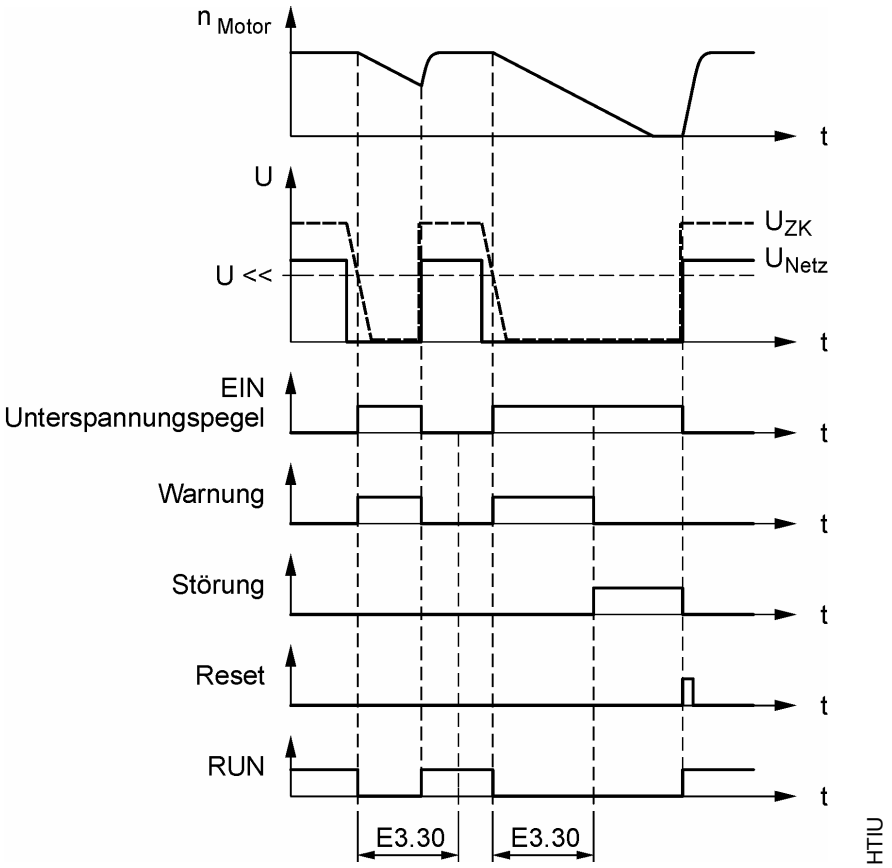
Bei Überschreiten der Unterspannungszeit erfolgt eine Störabschaltung mit der Meldung "Unterspannung" (externe 24 V Pufferspannung erforderlich).

Um bei der Wiederkehr der Spannung ein automatisches Anlaufen des Antriebes zu verhindern, darf die Steuervariante 2-Draht pegelbewertet (siehe Matrixfeld E4, Seite 235) nicht zur Anwendung kommen.

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

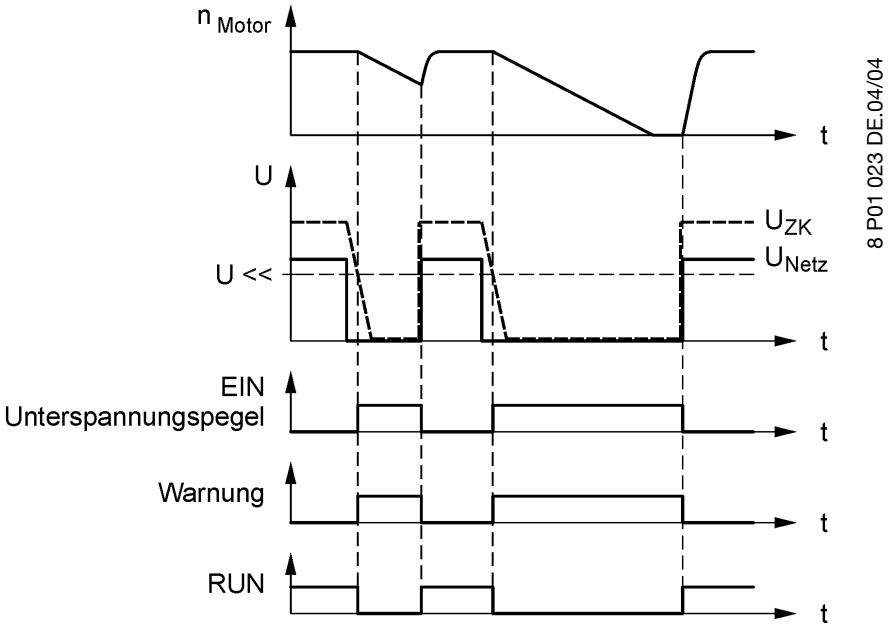
*Einstellung "Warnung -Δt- Störung"*

Eine Unterspannung führt zum sofortigen Sperren der Ausgangstransistoren und damit zum freien Auslauf des Motors. Die Warnmeldung "Unterspannung" wird gesetzt. Kommt die Spannung innerhalb der tolerierten Unterspannungszeit E3.30 wieder, läuft der Motor automatisch an, die Warnung wird rückgesetzt. Bei Überschreiten der Unterspannungszeit erfolgt eine Störabschaltung mit der Meldung "Unterspannung" (externe 24 V Pufferspannung erforderlich).




*Einstellung "nur Warnung -Δt- Off"*

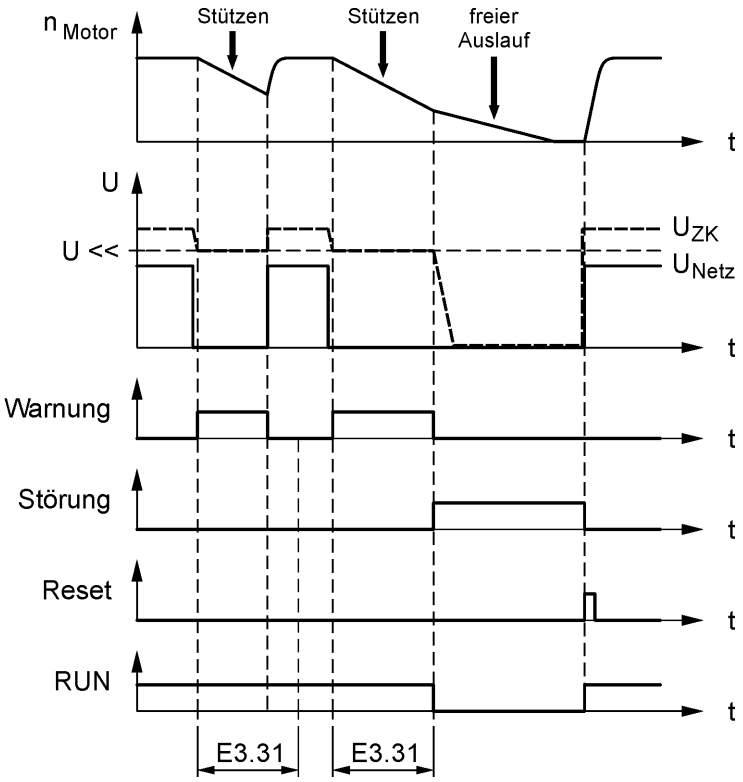
Eine Unterspannung führt zum sofortigen Sperren der Ausgangstransistoren und damit zum freien Auslauf des Motors. Die Warnmeldung "Unterspannung" wird gesetzt. Kommt die Spannung wieder, läuft der Motor automatisch an und die Warnung wird rückgesetzt (externe 24 V Pufferspannung erforderlich).



*Einstellung "Stützen"*

Eine Unterspannung führt zum langsamen Rücknehmen des Frequenzsollwertes, wodurch der Motor in den generatorischen Betrieb wechselt. Dem mechanischen System (Schwungmasse des Motors und der Last) wird soviel Energie durch Abbremsung entnommen, um die Zwischenkreisspannung konstant zu halten (stützen). Während des Stützbetriebes wird die Warnmeldung "Unterspannung" gesetzt.

Kommt die Spannung innerhalb der maximalen Unterspannungszeit E3.31 wieder, läuft der Motor im Normalbetrieb weiter und die Warnung wird rückgesetzt. Bei Überschreiten der Unterspannungszeit erfolgt eine Störabschaltung mit der Meldung "Unterspannung" (externe 24 V Pufferspannung erforderlich).



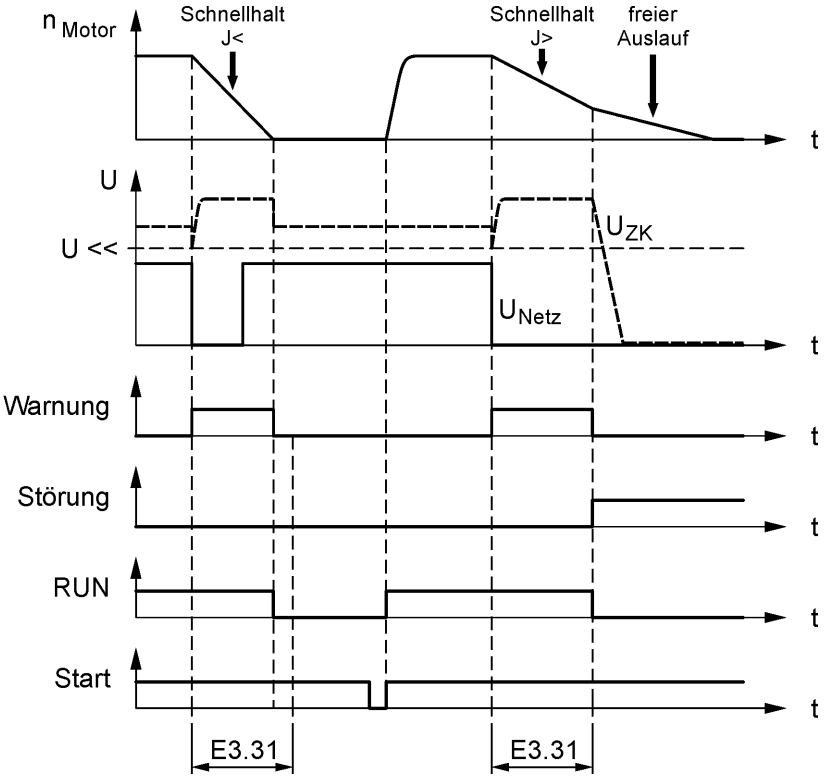

HTIU

8 P01 023 DE.04/04

*Einstellung "Schnellhalt"*

Eine Unterspannung führt zum schnellen Rücknehmen des Frequenzsollwertes, wodurch der Motor in den generatorischen Betrieb wechselt. Die Zwischenkreisspannung steigt an und eine eventuell aktivierte Motorbremse wird aktiv (siehe Matrixfeld B5, Seite 98). Während des Schnellhaltevorganges wird die Warnmeldung "Unterspannung" gesetzt.

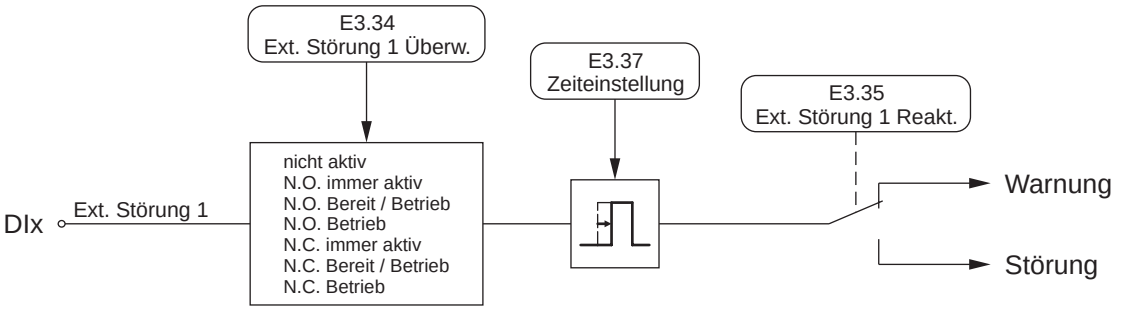
Kommt die Drehzahl innerhalb der maximale Unterspannungszeit E3.31 zum Stillstand, wird die Warnung rückgesetzt. Ein anstehender Start-Befehl aus den Quellen 2-Draht-Flanke, 3-Draht oder Bus wird gelöscht. Bei Überschreiten der Unterspannungszeit erfolgt eine Störabschaltung mit der Meldung "Unterspannung" (externe 24 V Pufferspannung erforderlich).



## Externe Störung

Sollen antriebs- oder prozeßseitige Signale in das Umrichter-Schutzkonzept miteingebunden werden, so erfolgt dies mit dem digitalen Eingang "Ext. Störung 1" oder "Ext. Störung 2". Das Auslöse- und zeitliche Ansprechverhalten ist dabei vielfältig an die Anforderungen der Anlage anpaßbar.

Zur einfachen Bedienerführung kann der an der abnehmbaren Matrix-Bedieneinheit angezeigte Text der Fehlermeldung frei editiert werden.




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E3.34 | Ext. Störung 1 Überw. | | | | 2 .. N.O. Bereit / Betrieb |

0 ...nicht aktiv
1 ...N.O. immer aktiv
2 ...N.O. Bereit / Betrieb
3 ...N.O. Betrieb
4... N.C. immer aktiv
5... N.C. Bereit / Betrieb
6... N.C. Betrieb

Parameter E3.34 legt das Auslöseverhalten des digitalen Einganges "Ext. Störung 1" fest, der im Matrixfeld D2 zu konfigurieren ist.

Dabei kann wie folgt unterschieden werden:

| Einstellung | Digitaleingang Externe Störung leitet Störabschaltung ein, wenn… |
|---|---|
| 0 .. nicht aktiv | … nie |
| 1 .. N.O. immer aktiv | … bei geschlossenem Eingang, unabhängig vom Betriebszustand |
| 2 .. N.O. Bereit / Betrieb | … bei geschlossenem Eingang, nur bei Bereit oder Betrieb |
| 3 .. N.O. Betrieb | … bei geschlossenem Eingang im Betriebszustand |
| 4 .. N.C. immer aktiv | … bei offenem Eingang, unabhängig vom Betriebszustand |
| 5 .. N.C. Bereit / Betrieb | … bei offenem Eingang, nur bei Bereit oder Betrieb |
| 6 .. N.C. Betrieb | … bei offenem Eingang im Betriebszustand |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E3.35 | Ext. Störung 1 Reakt. | | | | 3 .. -Δt- Störung |

1 ...-Δt- Warnung
2 ...Warnung -Δt- Störung
3 ...-Δt- Störung

Parameter E3.35 legt das Verhalten des Umrichters bei Ansprechen des Digitaleingangs "Ext. Störung 1" fest.

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

In Abhängigkeit der Prozeßanforderungen kann dabei aus einen der folgenden Reaktionen gewählt werden:

| Einstellung | Verhalten bei Ansprechen der externen Störung |
|---|---|
| 1 .. -Δt- Warnung | Es erfolgt keine Abschaltung des Umrichters. Eine zeitlich verzögerbare Warnmeldung "Ext. Störung 1" mit frei editierbarer Textanzeige (E3.38) wird gesetzt. |
| 2 .. Warnung -Δt- Störung | Sofortiges Setzen der Warnmeldung "Ext. Störung 1". Nach Ablauf der einstellbaren Verzögerungszeit erfolgt bei unverändertem Zustand die Störabschaltung mit einer frei editierbarer Textmeldung (E3.38). |
| 3 .. -Δt- Störung | Nach der einstellbaren Verzögerungszeit kommt es zur Störabschaltung mit einer frei editierbarer Textmeldung (E3.38). |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E3.36 | Startausblendzeit | | | | 0 s |
| | 0...600 s | | | | |

Die Startausblendzeit verzögert die Überwachung des Digitaleinganges "Ext. Störung 1" nach einem Startbefehl. Dadurch können prozeßbedingte Unstabilitäten nach einem Start ausgeblendet werden.

Die Startausblendzeit ist nur bei der Anwahl von E3.34 "N.O. Betrieb" oder "N.C. Betrieb" aktiv.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E3.37 | Zeit Δt | | | | 0 s |
| | 0...300 s | | | | |

Verzögerungszeit für das Reaktionsverhalten E3.35 nach Auftreten einer "Ext. Störung 1".

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E3.38 | Name Ext. Störung 1 | txt | | | |

Bei Auftreten einer "Ext. Störung 1" wird der im Parameter E3.38 editierte Text in der abnehmbaren Matrix-Bedieneinheit zur Anzeige gebracht.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E3.41 | Ext. Störung 2 Überw. | | | | 0 .. nicht aktiv |
| | 0 ...nicht aktiv<br>1 ...N.O. immer aktiv<br>2 ...N.O. Bereit / Betrieb<br>3 ...N.O. Betrieb | 4... N.C. immer aktiv<br>5... N.C. Bereit / Betrieb<br>6... N.C. Betrieb | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E3.42 | Ext. Störung 2 Reakt. | | | | 3 .. -Δt- Störung |
| | 1 ...-Δt- Warnung<br>2 ...Warnung -Δt- Störung<br>3 ...-Δt- Störung | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E3.43 | Startausblendzeit | | | | 0 s |
| | 0...600 s | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E3.44 | Zeit Δt | | | | 0 s |
| | 0...300 s | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E3.45 | Name Ext. Störung 2 | txt | | | |

Die Funktionen der Parameter E3.41...E3.45 für "Ext. Störung 2" sind mit denen der "Ext. Störung 1" sinngemäß ident. Einstellmöglichkeiten siehe daher Parameter E3.34... E3.38.

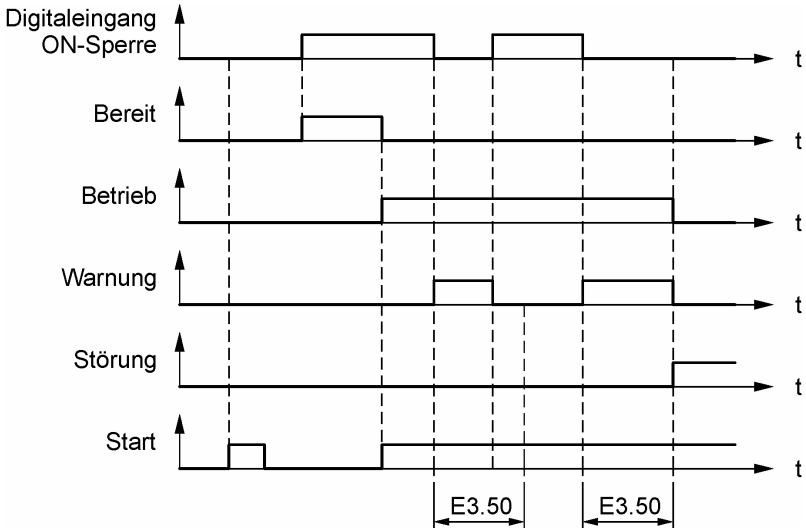
## ON-Sperre

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E3.48 | ON-Sperre Aktivierung | | | | 0 .. nicht aktiv |

0 ...nicht aktiv
1 ...aktiv

Die ON-Sperre wird verwendet, um antriebsnahe Komponenten wie z.B. externe Hilfs- und Steuerspannungen, Schranklüfter, Türkontakte usw. in das Umrichtersteuerkonzept mit einzubinden. Alle Hilfskontakte (N.C.) der zu überwachenden externen Komponenten werden dabei in Serie geschaltet an den Digitaleingang "ON-Sperre" geführt (der Digitaleingang ist im Matrixfeld D2 zu konfigurieren).

Ist der Antrieb nicht in Betrieb, müssen alle eingebundenen Kontakte der Überwachungsschleife ein sein um den Bereitzustand des Umrichters zu erreichen. Fällt während des Betriebes ein zu überwachendes Gerät der eingebundenen Schleife aus, so führt dies mit einstellbarem Reaktionsverhalten zur Störmeldung "ON-Sperre".




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E3.49 | ON-Sperre Reaktion | | | | 3 .. -Δt- Störung |

1 ...-Δt- Warnung
2 ...Warnung -Δt- Störung
3 ...-Δt- Störung

Parameter E3.49 legt das Verhalten des Umrichters bei Ansprechen der ON-Sperre im Betrieb fest.

In Abhängigkeit der Prozeßanforderungen kann dabei aus einen der folgenden Reaktionen gewählt werden:

| Einstellung | Verhalten bei Ansprechen der ON-Sperre |
|---|---|
| 1 .. -Δt- Warnung | Es erfolgt keine Abschaltung des Umrichters. Eine zeitlich verzögerbare Warnmeldung "ON-Sperre von DI" wird gesetzt. |
| 2 .. Warnung -Δt- Störung | Sofortiges Setzen der Warnmeldung "ON-Sperre von DI". Nach Ablauf der einstellbaren Verzögerungszeit erfolgt bei unverändertem Zustand die Störabschaltung mit der Meldung "ON-Sperre". |
| 3 .. -Δt- Störung | Nach der einstellbaren Verzögerungszeit kommt es zur Störabschaltung mit der Meldung "ON-Sperre". |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E3.50 | Zeit Δt | | | | 0 s |

0...300 s

Verzögerungszeit für das Reaktionsverhalten (E3.49) nach Auftreten einer ON-Sperre im Betriebszustand.



HTIU
8 P01 023 DE.04/04

## Warnkategorien

Das Überwachungs- und Schutzkonzept des >*pDRIVE*< *MX eco* sieht vor, Antriebs- oder Prozeßstörungen alternativ als Störungsmeldung, Vorwarnung mit zeitlich verzögerter Störungsmeldung oder aber nur als Warnung an die umrichterüberlagerte Steuerung zu übergeben.

Zur Gewichtung von einlangenden Warnmeldungen können diese in bis zu 3 Warnkategoriegruppen eingeteilt werden.

Dabei sind je Warnkategorie die gewünschten Warnungen zu markieren.

| E3.51 | Warnung Kat. 1 | 0110 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 ...Ext. Störung 1 | ☐ / ☑ | 8 .. Motormodell | ☐ / ☑ | | |
| 1 ...Ext. Störung 2 | ☐ / ☑ | 9 .. Überdrehzahl | ☐ / ☑ | | |
| 2 ...Unterspannung | ☐ / ☑ | 10.. TH ϑM > | ☐ / ☑ | | |
| 3 ...Sollwertverlust | ☐ / ☑ | 11.. TH ϑExt > | ☐ / ☑ | | |
| 4 ...Busfehler | ☐ / ☑ | 12.. Unterlast | ☐ / ☑ | | |
| 5 ...Zulauf < | ☐ / ☑ | 13.. Begrenzung | ☐ / ☑ | | |
| 6 ...ON-Sperre | ☐ / ☑ | 14.. Rampenanpassung | ☐ / ☑ | | |
| 7 ...Drehzahlüberwachung | ☐ / ☑ | 15.. Serviceintervall | ☐ / ☑ | | |

| E3.52 | Warnung Kat. 1.2 | 0110 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 ...Prz. Störung 1 | ☐ / ☑ | | | | |
| 1 ...Prz. Störung 2 | ☐ / ☑ | | | | |
| 2 ...Prz. Störung 3 | ☐ / ☑ | | | | |

| E3.54 | Warnung Kat. 2 | 0110 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 ...Ext. Störung 1 | ☐ / ☑ | 8 .. Motormodell | ☐ / ☑ | | |
| 1 ...Ext. Störung 2 | ☐ / ☑ | 9 .. Überdrehzahl | ☐ / ☑ | | |
| 2 ...Unterspannung | ☐ / ☑ | 10.. TH ϑM > | ☐ / ☑ | | |
| 3 ...Sollwertverlust | ☐ / ☑ | 11.. TH ϑExt > | ☐ / ☑ | | |
| 4 ...Busfehler | ☐ / ☑ | 12.. Unterlast | ☐ / ☑ | | |
| 5 ...Zulauf < | ☐ / ☑ | 13.. Begrenzung | ☐ / ☑ | | |
| 6 ...ON-Sperre | ☐ / ☑ | 14.. Rampenanpassung | ☐ / ☑ | | |
| 7 ...Drehzahlüberwachung | ☐ / ☑ | 15.. Serviceintervall | ☐ / ☑ | | |

| E3.55 | Warnung Kat. 2.2 | 0110 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 ...Prz. Störung 1 | ☐ / ☑ | | | | |
| 1 ...Prz. Störung 2 | ☐ / ☑ | | | | |
| 2 ...Prz. Störung 3 | ☐ / ☑ | | | | |

| E3.57 | Warnung Kat. 3 | 0110 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 ...Ext. Störung 1 | ☐ / ☑ | 8 .. Motormodell | ☐ / ☑ | | |
| 1 ...Ext. Störung 2 | ☐ / ☑ | 9 .. Überdrehzahl | ☐ / ☑ | | |
| 2 ...Unterspannung | ☐ / ☑ | 10.. TH ϑM > | ☐ / ☑ | | |
| 3 ...Sollwertverlust | ☐ / ☑ | 11.. TH ϑExt > | ☐ / ☑ | | |
| 4 ...Busfehler | ☐ / ☑ | 12.. Unterlast | ☐ / ☑ | | |
| 5 ...Zulauf < | ☐ / ☑ | 13.. Begrenzung | ☐ / ☑ | | |
| 6 ...ON-Sperre | ☐ / ☑ | 14.. Rampenanpassung | ☐ / ☑ | | |
| 7 ...Drehzahlüberwachung | ☐ / ☑ | 15.. Serviceintervall | ☐ / ☑ | | |

| E3.58 | Warnung Kat. 3.2 | 0110 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 ...Prz. Störung 1 | ☐ / ☑ | | | | |
| 1 ...Prz. Störung 2 | ☐ / ☑ | | | | |
| 2 ...Prz. Störung 3 | ☐ / ☑ | | | | |

## Sollwertverlust

| E3.60 | LFP - Frequenz Überw. | | | | 0 .. nicht aktiv |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 ...nicht aktiv<br>1 ...aktiv | | | | | |

| E3.61 | LFP - Überw. Reaktion | | | | 1 .. Störung |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 ...Störung<br>2 ...letzter SW & Warnung<br>3 ...Not SW & Warnung | | | | | |

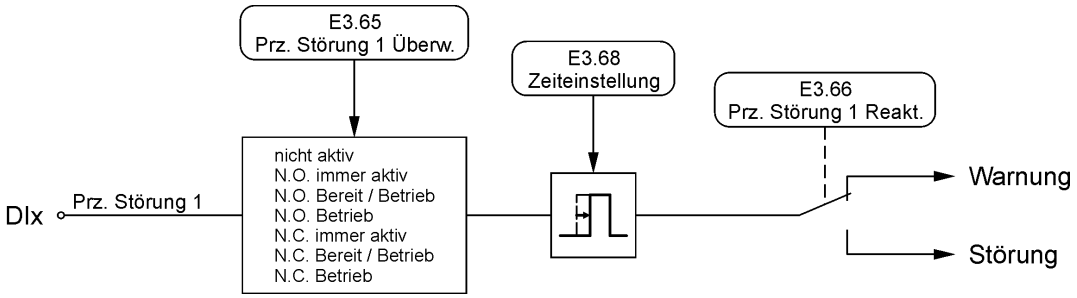
| E3.62 | LFP - Notsollwert | | | | 0 Hz |
|---|---|---|---|---|---|
| 0...30 Hz | | | | | |

Die Funktionen der Parameter E3.60...E3.62 sind mit denen von AI2 sinngemäß ident. Einstellmöglichkeiten siehe E3.13...E3.15.

## Prozeßstörung

Sollen antriebs- oder prozeßseitige Signale in das Umrichter-Schutzkonzept miteingebunden werden, so erfolgt dies mit den digitalen Eingängen "Prz. Störung 1" bis "Prz. Störung 3". Das Auslöse- und zeitliche Ansprechverhalten ist dabei vielfältig an die Anforderungen der Anlage anpaßbar.

Zur einfachen Bedienerführung kann der an der abnehmbaren Matrix-Bedieneinheit angezeigte Text der Fehlermeldung frei editiert werden.




| E3.65 | Prz. Störung 1 Überw. | | | | 0 .. nicht aktiv |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 ...nicht aktiv<br>1 ...N.O. immer aktiv<br>2 ...N.O. Bereit / Betrieb<br>3 ...N.O. Betrieb | | 4... N.C. immer aktiv<br>5... N.C. Bereit / Betrieb<br>6... N.C. Betrieb | | | |

Parameter E3.65 legt das Auslöseverhalten des digitalen Einganges "Prz. Störung 1" fest, der im Matrixfeld D2 zu konfigurieren ist.

Dabei kann wie folgt unterschieden werden:

| Einstellung | Digitaleingang Externe Störung leitet Störabschaltung ein, wenn… |
|---|---|
| 0 .. nicht aktiv | … nie |
| 1 .. N.O. immer aktiv | … bei geschlossenem Eingang, unabhängig vom Betriebszustand |
| 2 .. N.O. Bereit / Betrieb | … bei geschlossenem Eingang, nur bei Bereit oder Betrieb |
| 3 .. N.O. Betrieb | … bei geschlossenem Eingang im Betriebszustand |
| 4 .. N.C. immer aktiv | … bei offenem Eingang, unabhängig vom Betriebszustand |
| 5 .. N.C. Bereit / Betrieb | … bei offenem Eingang, nur bei Bereit oder Betrieb |
| 6 .. N.C. Betrieb | … bei offenem Eingang im Betriebszustand |

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

| E3.66 | Prz. Störung 1 Reakt. | | | | 3 .. -Δt- Störung |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...-Δt- Warnung
2 ...Warnung -Δt- Störung
3 ...-Δt- Störung

Parameter E3.66 legt das Verhalten des Umrichters bei Ansprechen des Digitaleingangs "Prz. Störung 1" fest.

In Abhängigkeit der Prozeßanforderungen kann dabei aus einen der folgenden Reaktionen gewählt werden:

| Einstellung | Verhalten bei Ansprechen der externen Störung |
|---|---|
| 1 .. -Δt- Warnung | Es erfolgt keine Abschaltung des Umrichters. Eine zeitlich verzögerbare Warnmeldung "Prz. Störung 1" mit frei editierbarer Textanzeige (E3.69) wird gesetzt. |
| 2 .. Warnung -Δt- Störung | Sofortiges Setzen der Warnmeldung "Prz. Störung 1". Nach Ablauf der einstellbaren Verzögerungszeit erfolgt bei unverändertem Zustand die Störabschaltung mit einer frei editierbarer Textmeldung (E3.69). |
| 3 .. -Δt- Störung | Nach der einstellbaren Verzögerungszeit kommt es zur Störabschaltung mit einer frei editierbarer Textmeldung (E3.69). |

| E3.67 | Startausblendzeit | | | | 0 s |
|---|---|---|---|---|---|

0...600 s

Die Startausblendzeit verzögert die Überwachung des Digitaleinganges "Prz. Störung 1" nach einem Startbefehl. Dadurch können prozeßbedingte Unstabilitäten nach einem Start ausgeblendet werden.

Die Startausblendzeit ist nur bei der Anwahl von E3.65 "N.O. Betrieb" oder "N.C. Betrieb" aktiv.

| E3.68 | Zeit Δt | | | | 0 s |
|---|---|---|---|---|---|

0...300 s

Verzögerungszeit für das Reaktionsverhalten E3.66 nach Auftreten einer "Prz. Störung 1".

| E3.69 | Name Prz. Störung 1 | txt | | | |
|---|---|---|---|---|---|

Bei Auftreten einer "Prz. Störung 1" wird der im Parameter E3.69 editierte Text in der abnehmbaren Matrix-Bedieneinheit zur Anzeige gebracht.

| E3.72 | Prz. Störung 2 Überw. | | | | 0 .. nicht aktiv |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nicht aktiv
1 ...N.O. immer aktiv
2 ...N.O. Bereit / Betrieb
3 ...N.O. Betrieb
4... N.C. immer aktiv
5... N.C. Bereit / Betrieb
6... N.C. Betrieb

| E3.73 | Prz. Störung 2 Reakt. | | | | 3 .. -Δt- Störung |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...-Δt- Warnung
2 ...Warnung -Δt- Störung
3 ...-Δt- Störung

| E3.74 | Startausblendzeit | | | | 0 s |
|---|---|---|---|---|---|

0...600 s

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E3.75 | Zeit Δt | | | | 0 s |
| | 0...300 s | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E3.76 | Name Prz. Störung 2 | txt | | | |

Die Funktionen der Parameter E3.72...E3.76 für "Prz. Störung 2" sind mit denen der "Prz. Störung 1" sinngemäß ident. Einstellmöglichkeiten siehe daher Parameter E3.65...E3.69.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E3.79 | Prz. Störung 3 Überw. | | | | 0 .. nicht aktiv |
| | 0 ...nicht aktiv<br>1 ...N.O. immer aktiv<br>2 ...N.O. Bereit / Betrieb<br>3 ...N.O. Betrieb<br>4... N.C. immer aktiv<br>5... N.C. Bereit / Betrieb<br>6... N.C. Betrieb | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E3.80 | Prz. Störung 3 Reakt. | | | | 3 .. -Δt- Störung |
| | 1 ...-Δt- Warnung<br>2 ...Warnung -Δt- Störung<br>3 ...-Δt- Störung | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E3.81 | Startausblendzeit | | | | 0 s |
| | 0...600 s | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E3.82 | Zeit Δt | | | | 0 s |
| | 0...300 s | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E3.83 | Name Prz. Störung 3 | txt | | | |

Die Funktionen der Parameter E3.79...E3.83 für "Prz. Störung 3" sind mit denen der "Prz. Störung 1" sinngemäß ident. Einstellmöglichkeiten siehe daher Parameter E3.65...E3.69.

## Steuerlogik

Die Signale zum Ein- und Ausschalten des Umrichters sowie zur Drehrichtungsauswahl können auf verschiedene Arten erfolgen.

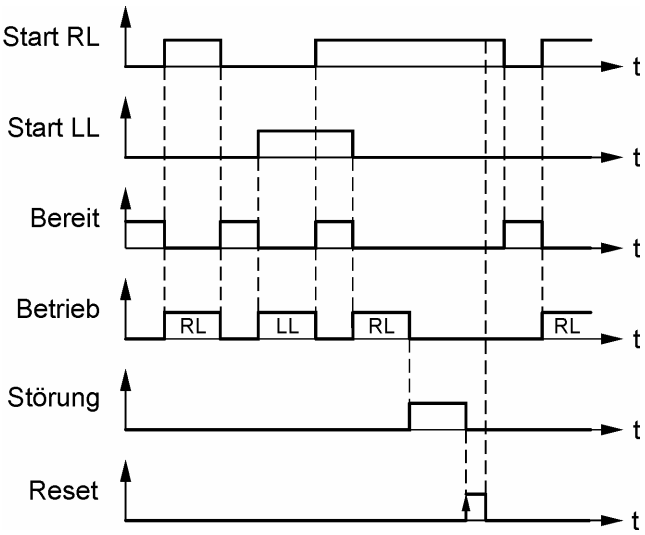
Prinzipiell wird zwischen der lokalen Steuerung mit dem eingebautem LED-Bedienfeld oder der abnehmbaren Matrix-Bedieneinheit und der Remote-Steuerung über die Klemmleiste bzw. einer integrierten oder optionalen Feldbusanbindung unterschieden.

### 2-Draht Steuerung (flankenbewertet)

Diese Steuervariante stellt die werksseitige Grundeinstellung dar. Zur Steuerung sind die beiden digitalen Eingänge "Start RL (2 Draht)" und "Start LL (2 Draht)" zu konfigurieren.

Ein geschlossener Eingang führt zum Startbefehl der entsprechenden Richtung, ein offener Kontakt oder die gleichzeitige Anwahl von "Start RL (2 Draht)" und "Start LL (2 Draht)" führt zu einem Stop Befehl.

Ist der Einbefehl anstehend, wechselt der Umrichter durch den Resetbefehl von einer anstehenden Störung in den Zustand "Nicht Bereit", der solange anstehen bleibt, bis das Startsignal geöffnet wird. Dadurch wird bei anstehendem Startsignal ein automatischer Wiederanlauf des Umrichters, durch die Quittierung des Fehlers verhindert.




HTIU
8 P01 023 DE.04/04

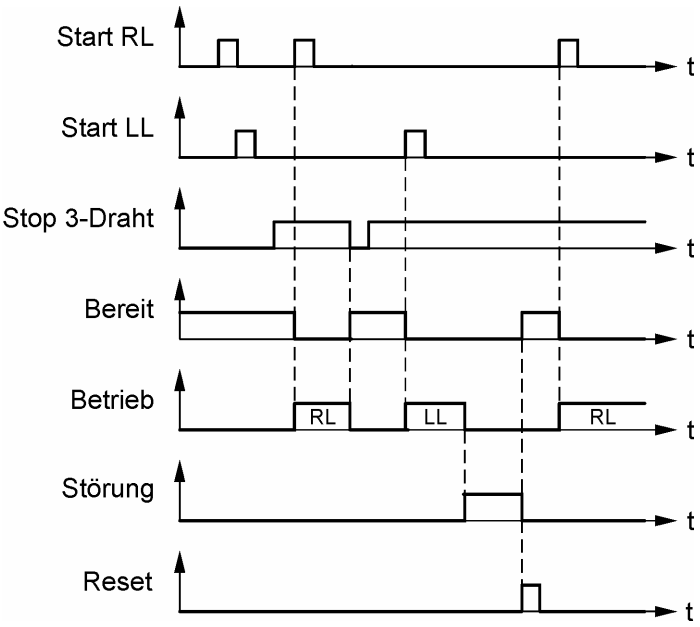
### 3-Draht Steuerung

Die Dreidrahtsteuerung wird für die Verarbeitung von Impulsbefehlen verwendet. Zur Steuerung sind die drei digitalen Eingänge "Start RL (3 Draht)", "Start LL (3 Draht)" und "Stop (3 Draht)" zu konfigurieren.

Ein Startbefehl der entsprechenden Richtung wird durch kurzes Zuschalten (minimale Impulslänge 2 ms) des Einganges "Start RL (3 Draht)" ausgelöst, sofern der Eingang "Stop (3 Draht)" geschlossen ist.

Der Stopbefehl erfolgt durch kurzes Öffnen des Stopeinganges. Ebenso führt ein gleichzeitiges Anliegen der beiden Signale "Start RL (3 Draht)" und "Start LL (3 Draht)" zu einem Stopbefehl.

Die Autoresetfunktion ist bei 3-Draht Steuerung nicht anzuwenden.

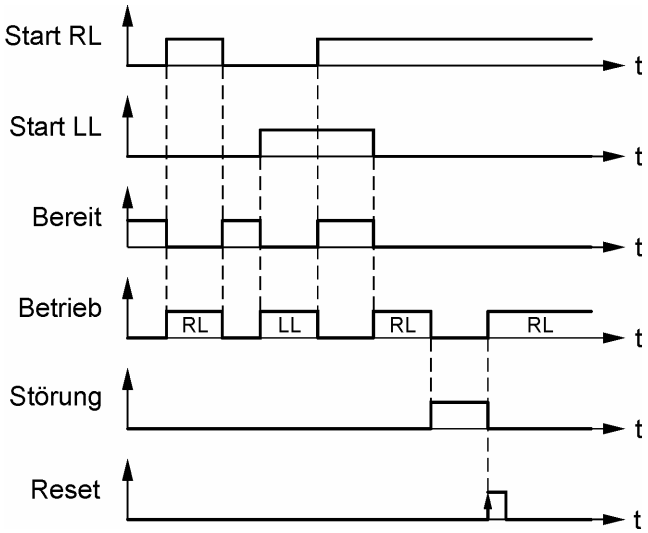



### 2-Draht Steuerung (pegelbewertet)

Die pegelbewertete 2-Draht-Steuerung findet Einsatz beim Austausch von Geräten der Reihe *>pDRIVE< MX basic* oder *>pDRIVE< MX plus* durch einen *>pDRIVE< MX eco*. Bei dieser Steuervariante werden nur die Signalpegel der beiden digitalen Eingänge "Start RL (2 Draht)" und "Start LL (2 Draht)" ausgewertet.

Ein geschlossener Eingang führt zum Startbefehl der entsprechenden Richtung, ein offener Kontakt oder die gleichzeitige Anwahl von "Start RL (2 Draht)" und "Start LL (2 Draht)" führt zu einem Stopbefehl.

Die Signalzustände der Klemmleistensignale haben oberste Priorität, sodaß bei anstehendem Startsignal die Quittierung einer anstehenden Störung bzw. eine Netzzuschaltung zum automatischen Anlaufen des Motors führt.




### Feldbus

Bei Verwendung der Feldbusse Modbus oder CANopen, die standardmäßig integriert sind, oder einer optionalen Feldbuskarte (z.B. Profibus PBO11) erfolgt die Steuerung des Umrichters mit Hilfe eines Steuerwortes, welches eine umrichterinterne Zustandsmaschine bedient.

Die Autoresetfunktion ist in Verbindung mit der Feldbussteuerung nicht anzuwenden.

Details zu den jeweiligen Feldbussen sind den zugehörigen Dokumentationen zu entnehmen.

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

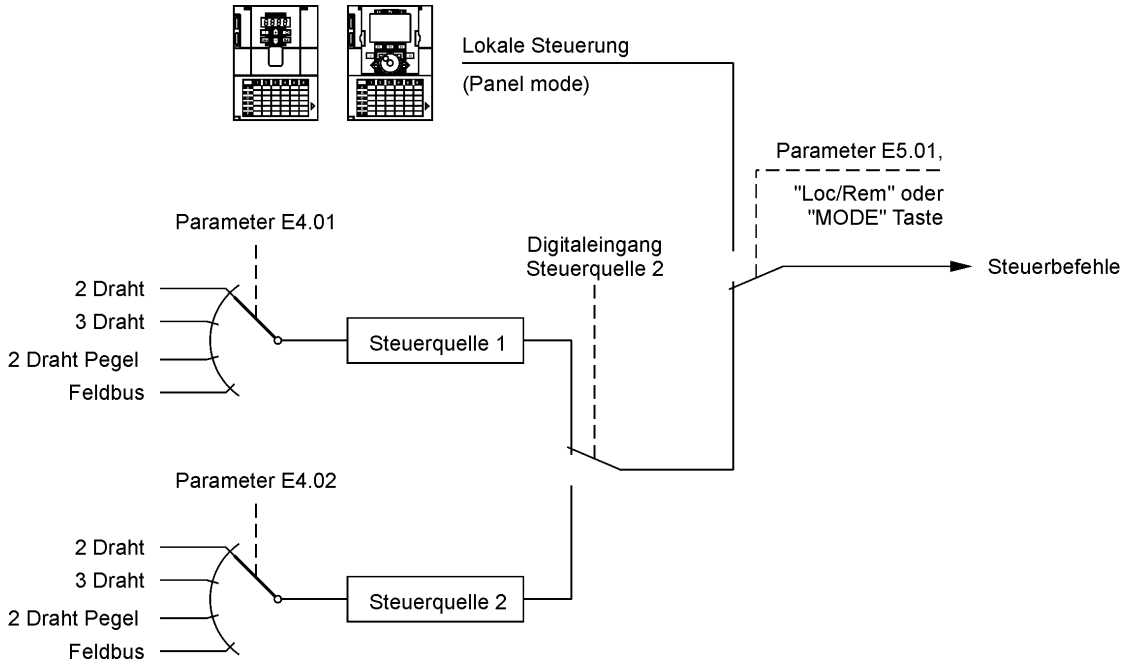
**Lokale Steuerung**

Die lokale Steuerung des Gerätes erfolgt mit Hilfe der Tasten am eingebauten LED-Bedienfeld oder der abnehmbaren Matrix-Bedieneinheit. Die Umschaltung zwischen Lokal Mode und Remote Mode (Klemmleiste oder Bus) kann ebenfalls mit Hilfe einer Taste am Bedienfeld oder aber durch einen Klemmleistenbefehl erfolgen.

Die Autoresetfunktion ist bei lokaler Steuerung nicht anzuwenden.

**Steuerquellenauswahl:**

Der interne Aufbau des Steuerpfades ist derart strukturiert, daß zwischen zwei konfigurierbaren Remote-Steuerquellen und dem Local Mode umgeschaltet werden kann. Dadurch kann zwischen zwei verschiedenen Steuerquellen bzw. -orten umgeschaltet werden, ohne die lokale Steuerung am Umrichter-Bedienfeld zu verlieren.






Ist eine Umschaltung der Steuerquelle von Feldbus auf Klemmleiste erforderlich, kann der aktuelle Betriebsstatus des Feldbusses in Form einer nachgeführten 3-Draht-Steuerung bei der Umschaltung stoßfrei übernommen werden.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E4.01 | Steuerquelle 1 | | | | 1 .. 2-Draht (flankenbew.) |

0 ...nicht verwendet
1 ...2-Draht (flankenbew.)
2 ...3-Draht
3 ...2-Draht (pegelbew.)
4 ...Bus

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E4.02 | Steuerquelle 2 | | | | 0 .. nicht verwendet |

0 ...nicht verwendet
1 ...2-Draht (flankenbew.)
2 ...3-Draht
3 ...2-Draht (pegelbew.)
4 ...Bus

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E4.03 | 3D-Steuerung | | | | 0 .. nicht nachführen |

0 ...nicht nachführen
1 ...nachführen

Parameter E4.01 und E4.02 weisen der Steuerquelle 1 und 2 eine Steuervariante zu. Zwischen den beiden Steuerquellen kann mit Hilfe eines digitalen Einganges mit der Funktion "Steuerquelle 2" umgeschaltet werden (siehe Matrixfeld D2, Seite 169).

Die Umschaltung der Steuerquelle kann jederzeit erfolgen. Nach der Umschaltung gelten die Kommandos der ausgewählten Quelle.

Ist kein Eingang parametriert oder der parametrierte Eingang nicht geschlossen, gilt das Signal der Steuerquelle 1.

Bei Umschaltung zu einer Steuerquelle, die mit der 3-Draht Steuerung belegt ist, kann auch der aktuelle Betriebszustand übernommen werden. Dazu ist Parameter E4.03 auf "1 .. nachführen" zu stellen.

Wird auch die Sollwertnachführung des Motorpotentiometers verwendet (siehe C1.25), ist ein stoßfreies Umschalten von Feldbus auf Klemmleistenbetrieb möglich.

HTIU

8 P01 023 DE.04/04

## Lokale Bedienung

| E5.01 | Local Mode | | | | 1 .. Taster am Keypad |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...Taster am Keypad
2 ...gesperrt
3 ...durch DI aktivierbar
4 ...immer aktiv

Parameter E5.01 legt das Verhalten des Umrichters bei Anwahl des Local Modes fest.

In Abhängigkeit der Prozeßanforderungen kann dabei aus einen der folgenden Reaktionen gewählt werden:

| Einstellung | Umschaltung zwischen Local- und Remote-Mode erfolgt mit... |
|---|---|
| 0 .. Taster am Keypad | Taster am LED-Bedienfeld oder der Matrix-Bedieneinheit<br>LED-Bedienfeld:<br>Drücken und Halten des Tasters MODE bis die LED "LOC" den gewünschten Status anzeigt.<br>Matrix-Bedieneinheit:<br>Betätigen der Funktionstaste F1 Loc/Rem. Im Feld Bedienmodus wird der jeweils aktive Mode angezeigt. |
| 1 .. gesperrt | Es ist keine Umschaltung in den Local Mode möglich. |
| 2 .. durch DI aktivierbar | Umschaltung erfolgt mit der digitalen Eingangsfunktion "Local" (Einstellung im Matrixfeld D2). |
| 3 .. immer aktiv | Local Mode ist immer aktiv. Es gibt keine Umschaltung in den Remote-Modus. |

| E5.02 | Local Reset | | | | 1 .. möglich |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nicht möglich
1 ...möglich

Durch Einstellung von Parameter E5.02 kann festgelegt werden, ob mit Hilfe der Stop-Taste am LCD-Bedienfeld oder der Matrix-Bedieneinheit eine Fehlerquittierung vorgenommen werden darf.

Ist dies nicht erlaubt, so erfolgt die Quittierung über eine positive Flanke der digitalen Eingangsfunktion "Externer Reset" (Konfiguration im Matrixfeld D2) oder über eine aktive Feldbusankopplung.

| E5.03 | Keypad Stoptaste | | | | 1 .. Local Mode |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...Local Mode
2 ...immer

Parameter E5.03 legt fest, ob die Stop-Taste am LCD-Bedienfeld oder der Matrix-Bedieneinheit auch im Remotebetrieb aktiv ist.

Bei Einstellung "2 .. immer" kann somit auch bei Steuerung des Umrichters über die Klemmleiste oder mit Feldbus ein Stop-Befehl eingeleitet werden.

Die Funktion darf bei Verwendung der 2D-Steuerung (pegelbewertet) nicht angewendet werden !

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

## Parametertransfer mit der Matrix-Bedieneinheit >*pDRIVE*< *BE11*

Die abnehmbare Matrix-Bedieneinheit >*pDRIVE*< *BE11* stellt neben der einfachen Klartextparametrierung in einer Vielzahl von Sprachen auch eine Parameterkopierfunktionalität bereit. In einer Bedieneinheit können bis zu vier verschiedene Parametereinstellungen gespeichert werden.

Bei Anwahl von E5.04 "Copy: MX -> Keypad" werden alle verstellbaren Parameter vom Umrichter in eine freie Datei im Keypad geladen und dort gespeichert.

Eine in der Bedieneinheit gespeicherte Datei wird durch den Parameter E5.05 "Copy: Keypad -> MX" zurück in einen Umrichter geschrieben, wobei die Übertragung in dieser Richtung nur unter Einhaltung bestimmter Regeln durchgeführt werden kann.

Vor dem Start des Parametertransfers wird mit Hilfe einer automatisch ablaufenden Prüfroutine die gespeicherte Datei in der Bedieneinheit mit dem aktuellem Frequenzumrichtertyp, dessen Softwarestand und der Nennleistung (Normierung) verglichen, um eine erfolgreiche Übertragung sicherzustellen.

In Abhängigkeit des Prüfergebnisses sind bei der Übertragung folgende Einschränkungen gegeben:

| Prüfergebnis | | | Parametertransfer Bedieneinheit → >*pDRIVE*< *MX eco* |
|---|---|---|---|
| Type Umrichter | Index Software | Norm-ierung | |
| = | = | = | keinerlei Einschränkung<br>Alle in der Bedieneinheit gespeicherten Parameter können in das Zielsystem übertragen werden. |
| = | = | ≠ | Die gespeicherte Datei stammt von einem Umrichter mit abweichender Normierung.<br>Eine Übertragung von normierten Parameterwerten würde zu einer Fehl-interpretation im Zielsystem führen. Aus diesem Grund werden folgende Parameter nicht übertragen (Motordaten):<br>B4.05 "Nennleistung M1", B4.06 "Nennstrom M1",<br>B4.12 "Statorwiderstand M1", B4.17 "Nennleistung M2",<br>B4.18 "Nennstrom M2", B4.24 "Statorwiderstand M2"<br>Es ist eine manuelle Überprüfung bzw. Korrektur erforderlich. |
| = | ≠ | x | Die gespeicherte Datei stammt von einem Umrichter mit abweichendem Familienindex der Applikativ-Software.<br>Die in der Bedieneinheit gespeicherten Parameter passen mit den im Frequenzumrichter vorhandenen nicht überein. Es ist keine Übertragung möglich. |
| ≠ | x | x | Die gespeicherte Datei stammt von einem Umrichter anderen Typs.<br>Eine Parameterübertragung zwischen den Frequenzumrichter der Typen >*pDRIVE*< *MX eco*, >*pDRIVE*< *MX pro* oder >*pDRIVE*< *LX* ist nicht möglich. |

| E5.04 | Copy: MX -> Keypad | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 ...Datei 1 | Verfügbar / verwendet | | | |
| | 2 ...Datei 2 | Verfügbar / verwendet | | | |
| | 3 ...Datei 3 | Verfügbar / verwendet | | | |
| | 4 ...Datei 4 | Verfügbar / verwendet | | | |

Die Kopierfunktion vom Umrichter zum Keypad überträgt automatisch alle zur Übertragung geeigneten bzw. erforderlichen Parameter in eine von vier möglichen Dateien. Wird eine bereits verwendete Datei gewählt, so wird deren Inhalt überschrieben.

Sollen die einzelnen Dateien (1...4) individuell benannt werden, so ist der gewünschte Name vor dem Parametertransfer mit den Parametern E5.06...E5.09 einzustellen.

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E5.05 | Copy: Keypad -> MX | | | | |

1 ...Datei 1
2 ...Datei 2
3 ...Datei 3
4 ...Datei 4

Bei der Funktion "Copy: Keypad -> MX" kann zwischen folgenden Bereichen ausgewählt werden:

| Auswahl | Funktion |
|---|---|
| 0 .. abbrechen | Parametertransfer wird nicht gestartet. |
| 1 .. alle Parameter | Alle verfügbaren Parametergruppen (Applikationsparameter, Motordaten, Anlagenabgleichwerte, Texte) werden von der Matrix-Bedieneinheit in den Umrichter übertragen. |
| 2 .. alle Para. ohne Motor | Die Parametergruppen Applikationsparameter, Anlagenabgleich-werte und Texte werden von der Matrix-Bedieneinheit in den Umrichter übertragen. |
| 3 .. Applikationsparameter | Nur die Gruppe der Applikationsparameter wird von der Matrix-Bedieneinheit in den Umrichter übertragen (Makrowerte). |
| 4 .. Motordaten | Nur die Gruppe der Motordaten wird von der Matrix-Bedieneinheit in den Umrichter übertragen (Motordaten und Autotuningwerte). |
| 5 .. Anlagenabgleichwerte | Nur die Gruppe der Anlagenabgleichwerte wird von der Matrix-Bedieneinheit in den Umrichter übertragen (z.B. Positionswerte der SlowDown-Funktion oder SFB-Positionierung). |
| 6 .. Texte | Nur die Gruppe der Texte wird von der Matrix-Bedieneinheit in den Umrichter übertragen (frei editierbaren Texte, z.B. Name Ext. Störung 1) |

Parameter wie Istwerte, Zähler, Routinen, Serviceparameter, die Freigabe des Notbetriebs sowie Normierung und Kalibrierwerte sind generell aus der Kopierfunktionalität der >*pDRIVE*< *BE11* ausgenommen.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E5.06 | Name Datei 1 | **txt** | | | |
| E5.07 | Name Datei 2 | **txt** | | | |
| E5.08 | Name Datei 3 | **txt** | | | |
| E5.09 | Name Datei 4 | **txt** | | | |

Die Parameter E5.06...E5.09 ermöglichen die Umbenennung der vorgegebenen Texte "Datei 1"..."Datei 4".

Der gewünschte Dateiname ist bereits vor dem Kopieren der Daten mittels Parameter E5.04 Copy: MX -> Keypad einzugeben.

## BE11 Überwachung

Die abnehmbare Matrix-Bedieneinheit *>pDRIVE< BE11* kann als sehr einfach zu bedienende lokale Steuerquelle verwendet werden.

Ist die Matrix-Bedieneinheit direkt am Umrichter aufgesteckt, so entsteht durch das Entfernen der BE11 auch während einer aktiven lokalen Steuerung kein Sicherheitsproblem, da deren Funktion vom integrierten LED-Bedienfeld abgelöst wird.

Ist das Bedienfeld jedoch mit Hilfe des Türeinbaurahmens *>pDRIVE< DMK11* mit dem Umrichter verbunden, so kann das Entfernen der BE11 bei aktiver lokaler Steuerung zum Verlust der Steuermöglichkeit führen. Für diesen Fall ist die Funktion "BE11 Überwachung" zu aktivieren.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E5.12 | BE11 Überwachung | | | | 0 .. nicht aktiv |

0 ...nicht aktiv
1 ...aktiv

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E5.13 | BE11 Reaktion | | | | 3 .. -Δt- Störung |

1 ...-Δt- Warnung
2 ...Warnung -Δt- Störung
3 ...-Δt- Störung

Parameter E5.13 legt das Verhalten des Umrichters bei Ansprechen der BE11 Überwachung fest.

Abhängig von der Zugänglichkeit der Matrix-Bedieneinheit und des integrierten LED-Bedienfeldes kann eine der folgenden Reaktionen gewählt werden:

| Einstellung | Verhalten bei Ansprechen der BE11 Überwachung |
|---|---|
| 1 .. -Δt- Warnung | Es erfolgt keine Abschaltung des Umrichters. Die zeitlich verzögerbare Warnmeldung "BE11 Verlust" wird gesetzt. |
| 2 .. Warnung -Δt- Störung | Sofortiges Setzen der Warnmeldung "BE11 Verlust". Nach Ablauf der einstellbaren Verzögerungszeit erfolgt bei unverändertem Zustand die Störabschaltung mit der Meldung "BE11 Verlust". |
| 3 .. -Δt- Störung | Nach der einstellbaren Verzögerungszeit kommt es zur Störabschaltung mit der Meldung "BE11 Verlust". |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E5.14 | Zeit Δt | | | | 0 s |

0...3200 s

Verzögerungszeit für das Reaktionsverhalten nach Ansprechen der BE11 Überwachung.

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

| E6 | | Funktionsblöcke | Komparatoren, Digitalbausteine, Flip/Flops, Zeitglieder |
|---|---|---|---|

Der *>pDRIVE< MX eco* enthält eine Reihe von frei zu verwendenden SPS-Funktionalitäten wie Komparatoren, Logikblöcke, Speicherglieder (Flip/Flop) und Zeitbausteine. Damit lassen sich die vielfältigen Funktionen des *>pDRIVE< MX eco* zusätzlich an die Erfordernisse der Applikation anpassen, ohne daß hierzu eine externe Steuerlogik aufzubauen wäre.

Neben externen Komponenten entfallen auch weitgehend Planung, Montage, Prüfung und Dokumentation, da sie durch die Umrichterelektronik und die Parameterdokumentation abgedeckt werden.

Die Einsetzbarkeit reicht von der Adaptierung von Softwarefunktionen beim Austausch von Geräten anderer Fabrikate bis hin zu kleinen autarken Steuerungen, die zum Beispiel Prozeßabläufe überwachen und zur Meldung, aber auch zum selbstständigen Eingreifen in den Umrichterbetrieb genutzt werden können.

Der große Vorteil liegt in der einfachen Handhabung durch die Umrichterparametrierung. Mit Hilfe von nur wenigen Grundbausteinen und Verwendung der am Umrichter standardmäßig verfügbaren analogen und digitalen Ein- und Ausgänge, Sollwertaufbereitungen, Rechenfunktionalitäten, Zähler usw. lassen sich erforderliche Funktionen einfach beschreiben und programmieren.

Folgende Funktionseinheiten sind verfügbar:

| Funktion | Anzahl | Beschreibung | Zusatzfunktionen |
|---|---|---|---|
| Komparator | 4 | Baustein zum Vergleich zweier analoger Werte<br>Als Werte stehen alle im Umrichter bekannten Istwerte sowie alle Sollwerteingänge zur Verfügung. | – Vergleich auf "A > B", "A < B", "A = B" und "A <> B"<br>– einstellbare Hysterese oder Bandbereich<br>– einstellbares Filter für beide Eingangssignale<br>– Vergleich mit festem Referenzwert oder analoger Größe |
| Logikbaustein | 6 | Baustein mit logischer Verknüpfung von maximal 3 digitalen Signalen.<br>Als Signale stehen alle im Umrichter bekannten digitalen Zustände sowie Ditaleingänge, freie Bits im Feldbus, Komparatorausgänge, Flip-Flop und Zeitstufen zur Verfügung. | – Logische Funktionen "und", "oder", "gleich" und "ungleich"<br>– Mögliche Eingangs-Negierung<br>– Funktions- Invertierung<br>– automatische Funktionsanpassung bei Verwendung von nur 2 Eingängen |
| Speicherglied | 2 | Flip-Flop Speicherglied mit Set- und Reset-Eingang<br>Steuereingänge wie bei Logikbaustein. | – Priorisiertes Setzen oder Löschen wählbar |
| Zeitstufe | 6 | Frei beschaltbare Zeitglieder<br>Steuereingänge wie bei Logikbaustein.<br>Ausgänge zur Verschaltung an interne Ziele (Umrichterfunktionen) oder an Digitalausgang / Relais | – Wählbare Zeitfunktionen "ON verzögert", "OFF verzögert", "ON & OFF verzögert" und Impulsausgang<br>– Weit einstellbarer Zeitbereich |
| Warnungslogikblock | 1 | Erlaubt eine logische Verknüpfung von bis zu 6 frei wählbaren Warnungsmeldungen zur freien Weiterverwendung im Rahmen der Funktionsblöcke. | – Logische Funktionen "und", "oder" |

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

| Funktion | Anzahl | Beschreibung | Zusatzfunktionen |
|---|---|---|---|
| Störungs-logikblock | 1 | Erlaubt eine logische Verknüpfung von bis zu 6 frei wählbaren Störungs-meldungen zur freien Weiter-verwendung im Rahmen der Funktionsblöcke. | – Logische Funktionen "und", "oder" |

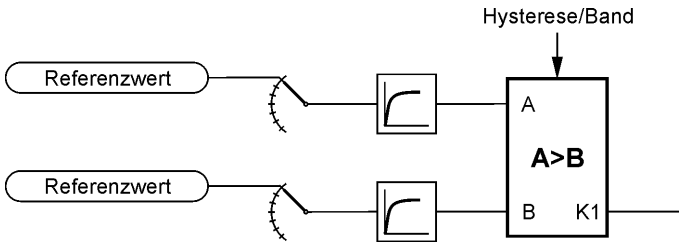
Alle Funktionsblöcke sind mit den Ein- und Ausgängen des Umrichters sowie untereinander frei kombinierbar. Das Ende einer logischen Verkettung muß jedoch immer ein Zeitglied darstellen.

Zur einfachen Signalnachverfolgung ist jeder Funktionsblock mit einem Monitorparameter ausgestattet, der den logischen Zustand am Ausgang darstellt.

Sind einzelne Funktionsblöcke unvollständig oder fehlerhaft parametriert, wird die Warnmeldung "Funkt.block fehlerhaft" gesetzt. Diese Meldung tritt auch auf, wenn mehr als zehn Module miteinander verkettet sind.

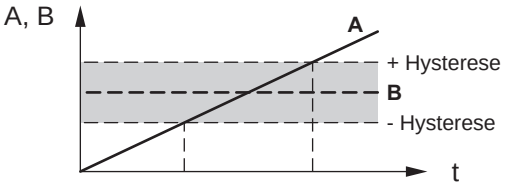
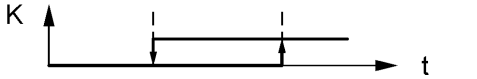
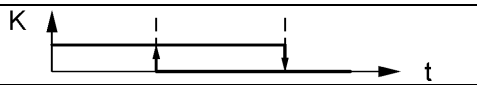
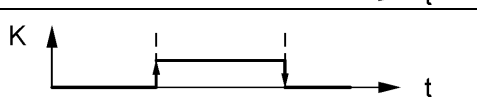
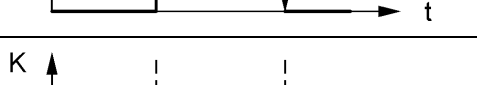
Solange die Warnmeldung "Funkt.block fehlerhaft" ansteht, sind die Funktionsblöcke nicht aktiv !

## Komparator K1 - K4




Die Komparatorstufen dienen zur Vergleich zweier analoger Größen. Als Signale können die umrichterinternen Ist- und Sollwerte sowie ein parametrierbarer Referenzwert verwendet werden.

Als Vergleichsoperationen stehen folgende Varianten zur Verfügung:

| Vergleichs operation | Ausgang K wird HIGH, wenn... | Ausgang K wird LOW, wenn... | Beispiel |
|---|---|---|---|
| | | |   |
| A > B | Signal A größer als Signal B + Hysterese | Signal A kleiner als Signal B - Hysterese |   |
| A < B | Signal A kleiner als Signal B - Hysterese | Signal A größer als Signal B + Hysterese |   |
| A = B | Signal A größer als Signal B - Hysterese aber kleiner als Signal B + Hysterese | Signal A kleiner als Signal B - Hysterese oder größer als Signal B + Hysterese |   |
| A <> B | Signal A kleiner als Signal B - Hysterese oder größer als Signal B + Hysterese | Signal A größer als Signal B - Hysterese aber kleiner als Signal B + Hysterese |   |

| E6.01 | Komparator K1 | | | | 0 .. nicht aktiv |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nicht aktiv
1 ...aktiv

| E6.02 | K1 Signal A Auswahl | | | | 0 .. Ref. Wert |
|---|---|---|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| 0 ...Ref. Wert | 21 .. int. SW nach Umsch. | 45...Bus SW 4 |
| 1 ...0% | 22 .. Rechenwerk | 46...Bus SW 5 |
| 2 ...100% | 23 .. Kurvenbildner | 47...Bus SW 6 |
| 3 ...Istfrequenz | 26 .. PID-Sollwert [%] | 48...Bus SW 7 |
| 4 ...\|Istfrequenz\| | 27 .. PID-Istwert [%] | 49...Bus SW 8 |
| 5 ...Motorstrom | 28 .. PID-Regelabw. [%] | 50...Bus SW 9 |
| 6 ...Drehmoment | 29 .. PID-Stellgröße | 58...AI 1 |
| 7 ...\|Drehmoment\| | 32 .. Therm. Auslastung M1 | 59...AI 2 |
| 8 ...Leistung | 33 .. Therm. Auslastung M2 | 60...AI 3 |
| 9 ...\|Leistung\| | 34 .. Therm. Auslastung FU | 61...AI 4 |
| 10...Drehzahl | 35 .. Zählwert gemittelt | 62...Frequenz Eingang |
| 11...\|Drehzahl\| | 36 .. Summenzähler | 63...Motor Potentiometer |
| 12...Motorspannung | 37 .. Drehzahl Antrieb | 64...Fixsollwert |
| 13...DC-Spannung | 42 .. Bus SW 1 | 65...MX-Rad |
| 16...int. f-SW vor Rampe | 43 .. Bus SW 2 | 66...LFP Eingang |
| 17...int. f-SW nach Rampe | 44 .. Bus SW 3 | |

| E6.03 | K1 Signal A Filterzeit | | | | 0 s |
|---|---|---|---|---|---|

0...300 s

| E6.04 | K1 Signal B Auswahl | | | | 0 .. Ref. Wert |
|---|---|---|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| 0 ...Ref. Wert | 21 .. int. SW nach Umsch. | 45...Bus SW 4 |
| 1 ...0% | 22 .. Rechenwerk | 46...Bus SW 5 |
| 2 ...100% | 23 .. Kurvenbildner | 47...Bus SW 6 |
| 3 ...Istfrequenz | 26 .. PID-Sollwert [%] | 48...Bus SW 7 |
| 4 ...\|Istfrequenz\| | 27 .. PID-Istwert [%] | 49...Bus SW 8 |
| 5 ...Motorstrom | 28 .. PID-Regelabw. [%] | 50...Bus SW 9 |
| 6 ...Drehmoment | 29 .. PID-Stellgröße | 58...AI 1 |
| 7 ...\|Drehmoment\| | 32 .. Therm. Auslastung M1 | 59...AI 2 |
| 8 ...Leistung | 33 .. Therm. Auslastung M2 | 60...AI 3 |
| 9 ...\|Leistung\| | 34 .. Therm. Auslastung FU | 61...AI 4 |
| 10...Drehzahl | 35 .. Zählwert gemittelt | 62...Frequenz Eingang |
| 11...\|Drehzahl\| | 36 .. Summenzähler | 63...Motor Potentiometer |
| 12...Motorspannung | 37 .. Drehzahl Antrieb | 64...Fixsollwert |
| 13...DC-Spannung | 42 .. Bus SW 1 | 65...MX-Rad |
| 16...int. f-SW vor Rampe | 43 .. Bus SW 2 | 66...LFP Eingang |
| 17...int. f-SW nach Rampe | 44 .. Bus SW 3 | |

| E6.05 | K1 Ref. Wert | | | | 0 |
|---|---|---|---|---|---|

-300...300

| E6.06 | K1 Signal B Filterzeit | | | | 0 s |
|---|---|---|---|---|---|

0...300 s

| E6.07 | K1 Funktion | | | | 1 .. A > B |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...A > B
2 ...A < B
3 ...A = B
4 ...A <> B

| E6.08 | K1 Hysterese/Band | | | | 5 |
|---|---|---|---|---|---|

0...650

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E6.09 | K1 Ausgang | | | | |

0 ...OFF
1 ...ON

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E6.10 | Komparator K2 | | | | 0 .. nicht aktiv |
| E6.11 | K2 Signal A Auswahl | | | | 0 .. Ref. Wert |
| E6.12 | K2 Signal A Filterzeit | | | | 0 s |
| E6.13 | K2 Signal B Auswahl | | | | 0 .. Ref. Wert |
| E6.14 | K2 Ref. Wert | | | | 0 |
| E6.15 | K2 Signal B Filterzeit | | | | 0 s |
| E6.16 | K2 Funktion | | | | 1 .. A > B |
| E6.17 | K2 Hysterese/Band | | | | 5 |
| E6.18 | K2 Ausgang | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E6.19 | Komparator K3 | | | | 0 .. nicht aktiv |
| E6.20 | K3 Signal A Auswahl | | | | 0 .. Ref. Wert |
| E6.21 | K3 Signal A Filterzeit | | | | 0 s |
| E6.22 | K3 Signal B Auswahl | | | | 0 .. Ref. Wert |
| E6.23 | K3 Ref. Wert | | | | 0 |
| E6.24 | K3 Signal B Filterzeit | | | | 0 s |
| E6.25 | K3 Funktion | | | | 1 .. A > B |
| E6.26 | K3 Hysterese/Band | | | | 5 |
| E6.27 | K3 Ausgang | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E6.28 | Komparator K4 | | | | 0 .. nicht aktiv |
| E6.29 | K4 Signal A Auswahl | | | | 0 .. Ref. Wert |
| E6.30 | K4 Signal A Filterzeit | | | | 0 s |
| E6.31 | K4 Signal B Auswahl | | | | 0 .. Ref. Wert |
| E6.32 | K4 Ref. Wert | | | | 0 |
| E6.33 | K4 Signal B Filterzeit | | | | 0 s |
| E6.34 | K4 Funktion | | | | 1 .. A > B |
| E6.35 | K4 Hysterese/Band | | | | 5 |
| E6.36 | K4 Ausgang | | | | |

Bei Einstellung von "Kx Signal B Auswahl" auf "0 .. Ref. Wert", wird automatisch der entsprechende Referenzwert verwendet.

Die Warnmeldung "Funkt.block fehlerhaft" tritt bei aktiviertem Komparator auf, wenn:

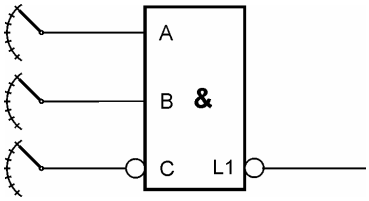
- Eingang A nicht verwendet wird.

*Skalierung der zur Verfügung stehenden Komparatorsignale*

| Prozeßgröße | Einheit | Skalierung |
|---|---|---|
| 3 .. Istfrequenz | Hz | – |
| 4 .. \|Istfrequenz\| | Hz | – |
| 5 .. Motorstrom | % | 100 % = Motor-Nennstrom B4.06 (B4.18) |
| 6 .. Drehmoment | % | 100 % = Motor-Nennmoment B4.05, B4.09 (B4.17, B4.21) |
| 7 .. \|Drehmoment\| | % | 100 % = Motor-Nennmoment B4.05, B4.09 (B4.17, B4.21) |
| 8 .. Leistung | % | 100 % = Motor-Nennleistung B4.05 (B4.17) |
| 9 .. \|Leistung\| | % | 100 % = Motor-Nennleistung B4.05 (B4.17) |
| 10 .. Drehzahl | % | 100 % = Nenndrehzahl bei $f_{MAX}$ (C2.02) |
| 11 .. \|Drehzahl\| | % | 100 % = Nenndrehzahl bei $f_{MAX}$ (C2.02) |
| 12 .. Motorspannung | % | 100 % = Nennspannung Motor B4.07 (B4.19) |
| 13 .. DC-Spannung | % | 100 % = 1000 V DC |
| 16 .. int. f-SW vor Rampe | Hz | – |
| 17 .. int. f-SW nach Rampe | Hz | – |
| 21 .. int. SW nach Umsch. | % oder Hz | – |
| 22 .. Rechenwerk | % oder Hz | – |
| 23 .. Kurvenbildner | % oder Hz | – |
| 26 .. PID-Sollwert [%] | % | – |
| 27 .. PID-Istwert [%] | % | – |
| 28 .. PID-Regelabw. [%] | % | – |
| 29 .. PID-Stellgröße | % oder Hz | – |
| 32 .. Therm. Auslastung M1 | % | – |
| 33 .. Therm. Auslastung M2 | % | – |
| 34 .. Therm. Auslastung FU | % | – |
| 35 .. Zählwert gemittelt | – | max. 6553,5 (Zählerwert ohne Einheit) |
| 36 .. Summenzähler | – | max. 6553,5 (Zählerwert ohne Einheit) |
| 37 .. Drehzahl Antrieb | rpm | – |
| 42 .. Bus SW 1 | % oder Hz | – |
| 43 .. Bus SW 2 | % oder Hz | – |
| 44 .. Bus SW 3 | % oder Hz | – |
| 45 .. Bus SW 4 | % oder Hz | – |
| 46 .. Bus SW 5 | % oder Hz | – |
| 47 .. Bus SW 6 | % oder Hz | – |
| 48 .. Bus SW 7 | % oder Hz | – |
| 49 .. Bus SW 8 | % oder Hz | – |
| 50 .. Bus SW 9 | % oder Hz | – |
| 58 .. AI 1 | % oder Hz | – |
| 59 .. AI 2 | % oder Hz | – |
| 60 .. AI 3 | % oder Hz | – |
| 61 .. AI 4 | % oder Hz | – |
| 62 .. Frequenz Eingang | % oder Hz | – |
| 63 .. Motor Potentiometer | % oder Hz | – |
| 64 .. Fixsollwert | % oder Hz | – |
| 65 .. MX-Rad | % oder Hz | – |
| 66 .. LFP Eingang | % oder Hz | – |

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

## Logikmodul L1-L6




Die Logikmodule dienen zur logischen Verknüpfung von bis zu drei digitalen Signalen. Als Signale können alle umrichterintern bekannten Signalzustände, Digitaleingänge und die Ausgänge der Funktionsblöcke verwendet werden.

Als logische Verknüpfungen stehen folgende Varianten zur Verfügung:

| Logische Funktion | Ausgang L ist HIGH, wenn... | Ausgang L ist LOW, wenn... | Funktionstabelle |
|---|---|---|---|
| und | alle verwendeten Eingänge sind high | einer der verwendeten Eingänge ist low | C B A L: 0 0 0 0 / 0 0 1 0 / 0 1 0 0 / 0 1 1 0 / 1 0 0 0 / 1 0 1 0 / 1 1 0 0 / 1 1 1 1<br>B A L: 0 0 0 / 0 1 0 / 1 0 0 / 1 1 1 |
| oder | einer der verwendeten Eingänge ist high | alle verwendeten Eingänge sind low | C B A L: 0 0 0 0 / 0 0 1 1 / 0 1 0 1 / 0 1 1 1 / 1 0 0 1 / 1 0 1 1 / 1 1 0 1 / 1 1 1 1<br>B A L: 0 0 0 / 0 1 1 / 1 0 1 / 1 1 1 |
| gleich | alle verwendeten Eingänge sind entweder high oder low | nicht alle verwendeten Eingänge sind high oder low | C B A L: 0 0 0 1 / 0 0 1 0 / 0 1 0 0 / 0 1 1 0 / 1 0 0 0 / 1 0 1 0 / 1 1 0 0 / 1 1 1 1<br>B A L: 0 0 1 / 0 1 0 / 1 0 0 / 1 1 1 |
| ungleich | nicht alle verwendeten Eingänge sind high oder low | alle verwendeten Eingänge sind entweder high oder low | C B A L: 0 0 0 0 / 0 0 1 1 / 0 1 0 1 / 0 1 1 1 / 1 0 0 1 / 1 0 1 1 / 1 1 0 1 / 1 1 1 0<br>B A L: 0 0 0 / 0 1 1 / 1 0 1 / 1 1 0 |

| Logische Funktion | Ausgang L ist HIGH, wenn... | Ausgang L ist LOW, wenn... | Funktionstabelle |
|---|---|---|---|
| und (C negiert) | Wie Einstellung "und", jedoch wirkt Eingang C negiert. | | |
| oder (C negiert) | Wie Einstellung "oder", jedoch wirkt Eingang C negiert. | | |
| gleich (C negiert) | Wie Einstellung "gleich", jedoch wirkt Eingang C negiert. | | |
| ungleich (C negiert) | Wie Einstellung "ungleich", jedoch wirkt Eingang C negiert. | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E6.46 | Logik 1 | | | | 0 .. nicht aktiv |

0 ...nicht aktiv
1 ...aktiv

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E6.47 | LM1 Signal A Auswahl | | | | 0 .. nicht verwendet |
| E6.48 | LM1 Signal B Auswahl | | | | 0 .. nicht verwendet |
| E6.49 | LM1 Signal C Auswahl | | | | 0 .. nicht verwendet |

| | | |
|---|---|---|
| 0 ...nicht verwendet | 36 .. Prz. Störung 2 | 87...Ausgang LM2 |
| 1 ...logisch 0 | 37 .. Prz. Störung 3 | 88...Ausgang LM3 |
| 2 ...logisch 1 | 38 .. Warnung Kat. 1 | 89...Ausgang LM4 |
| 3 ...Bereit | 39 .. Warnung Kat. 2 | 90...Ausgang LM5 |
| 4 ...Betrieb | 40 .. Warnung Kat. 3 | 91...Ausgang LM6 |
| 5 ...Störung | 41 .. Warnung ϑ M1 > | 94...Ausgang SR1 |
| 7 ...Bereit / Betrieb | 42 .. Warnung ϑ M2 > | 95...Ausgang SR2 |
| 8 ...Summenwarnung | 43 .. Warnung ϑ Ext. > | 96...Ausgang Warnungslog. |
| 9 ...Generatorbetrieb | 44 .. Bus Warnung | 97...Ausgang Störungslogik |
| 10...Motor dreht | 47 .. 4mA Verlust | 98...Ausgang T1 |
| 11...Local Mode aktiv | 48 .. Warnung U< | 99...Ausgang T2 |
| 12...f = f soll | 54 .. Begrenzung aktiv | 100.Ausgang T3 |
| 15...PID-aktiv | 57 .. Motor 1 aktiv | 101.Ausgang T4 |
| 16...PID-Sperre | 58 .. Motor 2 aktiv | 102.Ausgang T5 |
| 17...PID-Wind up | 59 .. Para.-Satz 1 aktiv | 103.Ausgang T6 |
| 20...Motor heizen | 60 .. Para.-Satz 2 aktiv | 106.Bus STW bit 11 |
| 21...Standbymode aktiv | 63 .. Digitaleingang DI1 | 107.Bus STW bit 12 |
| 22...Forcen aktiv | 64 .. Digitaleingang DI2 | 108.Bus STW bit 13 |
| 25...ZK-geladen | 65 .. Digitaleingang DI3 | 109.Bus STW bit 14 |
| 26...Netzspannung OK | 66 .. Digitaleingang DI4 | 110.Bus STW bit 15 |
| 27...Sicherer Halt aktiv | 67 .. Digitaleingang DI5 | 111.Ausgang Bereich 1 |
| 28...Netzschütz EIN | 80 .. Ausgang K1 | 112.Ausgang Bereich 2 |
| 30...Motorschütz offen | 81 .. Ausgang K2 | 113.Ausgang Bereich 3 |
| 33...Ext. Störung 1 | 82 .. Ausgang K3 | 114.Ausgang Bereich 4 |
| 34...Ext. Störung 2 | 83 .. Ausgang K4 | 117.Puls-Generator |
| 35...Prz. Störung 1 | 86 .. Ausgang LM1 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E6.50 | LM1 Funktion | | | | 1 .. und |

| | |
|---|---|
| 1 ...und | 6... oder (C negiert) |
| 2 ...oder | 7... gleich (C negiert) |
| 3 ...gleich | 8... ungleich (C negiert) |
| 4 ...ungleich | |
| 5 ...und (C negiert) | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E6.51 | LM1 Ausgang invert. | | | | 0 .. nein |

0 ...nein
1 ...ja

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E6.52 | LM1 Ausgang | | | | |

0 ...OFF
1 ...ON

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E6.53 | Logik 2 | | | | 0 .. nicht aktiv |
| E6.54 | LM2 Signal A Auswahl | | | | 0 .. nicht verwendet |
| E6.55 | LM2 Signal B Auswahl | | | | 0 .. nicht verwendet |
| E6.56 | LM2 Signal C Auswahl | | | | 0 .. nicht verwendet |
| E6.57 | LM2 Funktion | | | | 1 .. und |
| E6.58 | LM2 Ausgang invert. | | | | 0 .. nein |
| E6.59 | LM2 Ausgang | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E6.60 | Logik 3 | | | | 0 .. nicht aktiv |
| E6.61 | LM3 Signal A Auswahl | | | | 0 .. nicht verwendet |
| E6.62 | LM3 Signal B Auswahl | | | | 0 .. nicht verwendet |
| E6.63 | LM3 Signal C Auswahl | | | | 0 .. nicht verwendet |
| E6.64 | LM3 Funktion | | | | 1 .. und |
| E6.65 | LM3 Ausgang invert. | | | | 0 .. nein |
| E6.66 | LM3 Ausgang | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E6.67 | Logik 4 | | | | 0 .. nicht aktiv |
| E6.68 | LM4 Signal A Auswahl | | | | 0 .. nicht verwendet |
| E6.69 | LM4 Signal B Auswahl | | | | 0 .. nicht verwendet |
| E6.70 | LM4 Signal C Auswahl | | | | 0 .. nicht verwendet |
| E6.71 | LM4 Funktion | | | | 1 .. und |
| E6.72 | LM4 Ausgang invert. | | | | 0 .. nein |
| E6.73 | LM4 Ausgang | | | | |

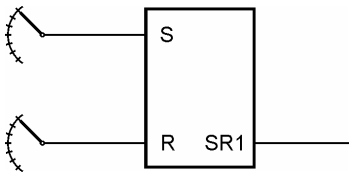
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E6.74 | Logik 5 | | | | 0 .. nicht aktiv |
| E6.75 | LM5 Signal A Auswahl | | | | 0 .. nicht verwendet |
| E6.76 | LM5 Signal B Auswahl | | | | 0 .. nicht verwendet |
| E6.77 | LM5 Signal C Auswahl | | | | 0 .. nicht verwendet |
| E6.78 | LM5 Funktion | | | | 1 .. und |
| E6.79 | LM5 Ausgang invert. | | | | 0 .. nein |
| E6.80 | LM5 Ausgang | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E6.81 | Logik 6 | | | | 0 .. nicht aktiv |
| E6.82 | LM6 Signal A Auswahl | | | | 0 .. nicht verwendet |
| E6.83 | LM6 Signal B Auswahl | | | | 0 .. nicht verwendet |
| E6.84 | LM6 Signal C Auswahl | | | | 0 .. nicht verwendet |
| E6.85 | LM6 Funktion | | | | 1 .. und |
| E6.86 | LM6 Ausgang invert. | | | | 0 .. nein |
| E6.87 | LM6 Ausgang | | | | |

Die Warnmeldung "Funkt.block fehlerhaft" tritt bei aktivierten Logikmodulen auf, wenn:

- Eingang A nicht verwendet wird.
- Eingang B und C nicht verwendet werden.
- Eingang C nicht verwendet wird und gleichzeitig Einstellung "C negiert" angewählt ist.

## SR Speicherglied




Der Ausgang des Speichergliedes (FlipFlop) kann durch einen kurzen Impuls an beiden Eingängen gesetzt oder gelöscht werden. Als Signale können alle umrichterintern bekannten Signalzustände, Digitaleingänge und die Ausgänge der Funktionsblöcke verwendet werden. Sie besitzen keine Remanenz hinsichtlich eines Spannungsausfalles.

Folgende Funktionsvarianten stehen zur Verfügung.

| Logische Funktion | Ausgang SR ist HIGH | Ausgang SR ist LOW | Funktionstabelle |
|---|---|---|---|
| S(et) dominant | bei positiver Signalflanke am Eingang S(et), auch wenn gleichzeitig Eingang R(eset) high ist | nach positiver Signalflanke am Eingang R(eset), sofern Eingang S(et) nicht high ist | R S SR<br>0 0 x<br>0 ↑ 1<br>1 ↑ 1<br>↑ 0 0<br>↑ 1 1<br>1 1 x |
| R(eset) dominant | bei positiver Signalflanke am Eingang S(et), sofern Eingang R(eset) nicht high ist | nach positiver Signalflanke am Eingang R(eset), auch wenn gleichzeitig Eingang S(et) high ist. | R S SR<br>0 0 x<br>0 ↑ 1<br>1 ↑ 0<br>↑ 0 0<br>↑ 1 0<br>1 1 x |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E6.94 | SR Glied 1 | | | | 0 .. nicht aktiv |

0 ...nicht aktiv
1 ...aktiv

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E6.95 | SR 1 Signal S Auswahl | | | | 0 .. nicht verwendet |
| E6.96 | SR 1 Signal R Auswahl | | | | 0 .. nicht verwendet |

| | | |
|---|---|---|
| 0 ...nicht verwendet | 36 .. Prz. Störung 2 | 87 .. Ausgang LM2 |
| 1 ...logisch 0 | 37 .. Prz. Störung 3 | 88 .. Ausgang LM3 |
| 2 ...logisch 1 | 38 .. Warnung Kat. 1 | 89 .. Ausgang LM4 |
| 3 ...Bereit | 39 .. Warnung Kat. 2 | 90 .. Ausgang LM5 |
| 4 ...Betrieb | 40 .. Warnung Kat. 3 | 91 .. Ausgang LM6 |
| 5 ...Störung | 41 .. Warnung ϑ M1 > | 94 .. Ausgang SR1 |
| 7 ...Bereit / Betrieb | 42 .. Warnung ϑ M2 > | 95 .. Ausgang SR2 |
| 8 ...Summenwarnung | 43 .. Warnung ϑ Ext. > | 96 .. Ausgang Warnungslog. |
| 9 ...Generatorbetrieb | 44 .. Bus Warnung | 97 .. Ausgang Störungslogik |
| 10 ...Motor dreht | 47 .. 4mA Verlust | 98 .. Ausgang T1 |
| 11 ...Local Mode aktiv | 48 .. Warnung U< | 99 .. Ausgang T2 |
| 12 ...f = f soll | 54 .. Begrenzung aktiv | 100 Ausgang T3 |
| 15 ...PID-aktiv | 57 .. Motor 1 aktiv | 101 Ausgang T4 |
| 16 ...PID-Sperre | 58 .. Motor 2 aktiv | 102 Ausgang T5 |
| 17 ...PID-Wind up | 59 .. Para.-Satz 1 aktiv | 103 Ausgang T6 |
| 20 ...Motor heizen | 60 .. Para.-Satz 2 aktiv | 106 Bus STW bit 11 |
| 21 ...Standbymode aktiv | 63 .. Digitaleingang DI1 | 107 Bus STW bit 12 |
| 22 ...Forcen aktiv | 64 .. Digitaleingang DI2 | 108 Bus STW bit 13 |
| 25 ...ZK-geladen | 65 .. Digitaleingang DI3 | 109 Bus STW bit 14 |
| 26 ...Netzspannung OK | 66 .. Digitaleingang DI4 | 110 Bus STW bit 15 |
| 27 ...Sicherer Halt aktiv | 67 .. Digitaleingang DI5 | 111 Ausgang Bereich 1 |
| 28 ...Netzschütz EIN | 80 .. Ausgang K1 | 112 Ausgang Bereich 2 |
| 30 ...Motorschütz offen | 81 .. Ausgang K2 | 113 Ausgang Bereich 3 |
| 33 ...Ext. Störung 1 | 82 .. Ausgang K3 | 114 Ausgang Bereich 4 |
| 34 ...Ext. Störung 2 | 83 .. Ausgang K4 | 117 Puls-Generator |
| 35 ...Prz. Störung 1 | 86 .. Ausgang LM1 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E6.97 | SR 1 Funktion | | | | 1 .. S(et) dominant |

1 ...S(et) dominant
2 ...R(eset) dominant

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E6.98 | SR 1 Ausgang | | | | |

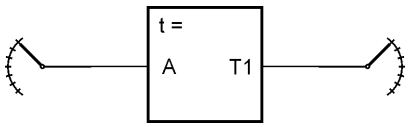
0 ...OFF
1 ...ON

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E6.99 | SR Glied 2 | | | | 0 .. nicht aktiv |
| E6.100 | SR 2 Signal S Auswahl | | | | 0 .. nicht verwendet |
| E6.101 | SR 2 Signal R Auswahl | | | | 0 .. nicht verwendet |
| E6.102 | SR 2 Funktion | | | | 1 .. S(et) dominant |
| E6.103 | SR 2 Ausgang | | | | |

Die Warnmeldung "Funkt.block fehlerhaft" tritt bei aktivierten Speichergliedern auf, wenn:

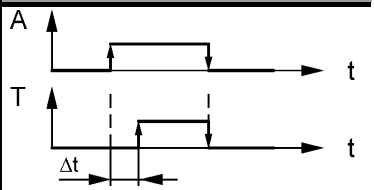
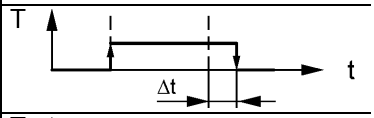
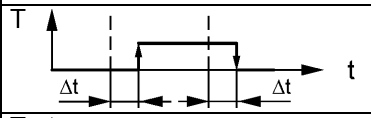
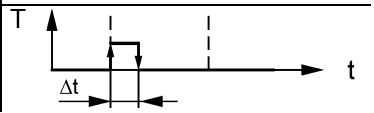
- Eingang S nicht verwendet wird.
- Eingang R nicht verwendet wird.

# Zeitglied




Die Zeitglieder werden für den Abschluß eines funktionellen Netzwerkes verwendet. Erst nach dessen Parametrierung wird das ihm vorgelagerte Netzwerk funktionstüchtig. Als Eingangssignale können alle umrichterintern bekannten Signalzustände, Digitaleingänge und die Ausgänge der Funktionsblöcke verwendet werden.

Als Zeitfunktion stehen folgende Varianten zur Verfügung:

| Logische Funktion | Ausgang T ist HIGH, wenn... | Ausgang T ist LOW, wenn... | Beispiel |
|---|---|---|---|
| ON verzögert | Eingangssignal high und Zeit Δt abgelaufen | Eingangssignal low |  |
| OFF verzögert | Eingangssignal high | Eingangssignal low und Zeit Δt abgelaufen |  |
| ON & OFF verzögert | Eingangssignal high und Zeit Δt abgelaufen | Eingangssignal low und Zeit Δt abgelaufen |  |
| Impuls | für die Dauer der Zeit Δt nach einer positiven Signal-flanke am Eingang | kein Impuls anliegend |  |



| E6.109 | Zeitglied 1 | | | | 0 .. nicht aktiv |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0 ...nicht aktiv<br>1 ...aktiv | | | | |

| E6.110 | T1 Signal A Auswahl | | | | 0 .. nicht verwendet |
|---|---|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0 ...nicht verwendet | 36 .. Prz. Störung 2 | 87 .. Ausgang LM2 | |
| 1 ...logisch 0 | 37 .. Prz. Störung 3 | 88 .. Ausgang LM3 | |
| 2 ...logisch 1 | 38 .. Warnung Kat. 1 | 89 .. Ausgang LM4 | |
| 3 ...Bereit | 39 .. Warnung Kat. 2 | 90 .. Ausgang LM5 | |
| 4 ...Betrieb | 40 .. Warnung Kat. 3 | 91 .. Ausgang LM6 | |
| 5 ...Störung | 41 .. Warnung ϑ M1 > | 94 .. Ausgang SR1 | |
| 7 ...Bereit / Betrieb | 42 .. Warnung ϑ M2 > | 95 .. Ausgang SR2 | |
| 8 ...Summenwarnung | 43 .. Warnung ϑ Ext. > | 96 .. Ausgang Warnungslog. | |
| 9 ...Generatorbetrieb | 44 .. Bus Warnung | 97 .. Ausgang Störungslogik | |
| 10 ...Motor dreht | 47 .. 4mA Verlust | 98 .. Ausgang T1 | |
| 11 ...Local Mode aktiv | 48 .. Warnung U< | 99 .. Ausgang T2 | |
| 12 ...f = f soll | 54 .. Begrenzung aktiv | 100 Ausgang T3 | |
| 15 ...PID-aktiv | 57 .. Motor 1 aktiv | 101 Ausgang T4 | |
| 16 ...PID-Sperre | 58 .. Motor 2 aktiv | 102 Ausgang T5 | |
| 17 ...PID-Wind up | 59 .. Para.-Satz 1 aktiv | 103 Ausgang T6 | |
| 20 ...Motor heizen | 60 .. Para.-Satz 2 aktiv | 106 Bus STW bit 11 | |
| 21 ...Standbymode aktiv | 63 .. Digitaleingang DI1 | 107 Bus STW bit 12 | |
| 22 ...Forcen aktiv | 64 .. Digitaleingang DI2 | 108 Bus STW bit 13 | |
| 25 ...ZK-geladen | 65 .. Digitaleingang DI3 | 109 Bus STW bit 14 | |
| 26 ...Netzspannung OK | 66 .. Digitaleingang DI4 | 110 Bus STW bit 15 | |
| 27 ...Sicherer Halt aktiv | 67 .. Digitaleingang DI5 | 111 Ausgang Bereich 1 | |
| 28 ...Netzschütz EIN | 80 .. Ausgang K1 | 112 Ausgang Bereich 2 | |
| 30 ...Motorschütz offen | 81 .. Ausgang K2 | 113 Ausgang Bereich 3 | |
| 33 ...Ext. Störung 1 | 82 .. Ausgang K3 | 114 Ausgang Bereich 4 | |
| 34 ...Ext. Störung 2 | 83 .. Ausgang K4 | 117 Puls-Generator | |
| 35 ...Prz. Störung 1 | 86 .. Ausgang LM1 | | |

| E6.111 | T1 Funktion | | | | 1 .. ON verzögert |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...ON verzögert
2 ...OFF verzögert
3 ...ON & OFF verzögert
4 ...Impuls

| E6.112 | T1 Zeit Δt | | | | 0 s |
|---|---|---|---|---|---|

0...6500 s

| E6.113 | T1 Ausgang | | | | |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...OFF
1 ...ON

HTIU

8 P01 023 DE.04/04

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E6.114 | T1 Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |

| | | |
|---|---|---|
| 0 ...nicht verwendet | 25 .. Sollwert B | 57...ON-Sperre |
| 1 ...Start RL (2 Draht) | 26 .. Local | 58...Verriegelung |
| 2 ...Start LL (2 Draht) | 29 .. Ext. Störung 1 | 59...Rückm. Motorschütz |
| 3 ...Start RL (3 Draht) | 30 .. Ext. Störung 2 | 60...Motor heizen |
| 4 ...Start LL (3 Draht) | 31 .. Externer Reset | 64...Impulszähler Eingang |
| 5 ...Stop (3 Draht) | 32 .. Notbetrieb | 65...Impulszähl. rücksetzen |
| 6 ...Schnellhalt | 35 .. PID-aktiv | 66...n-Überwachung |
| 7 ...Impulsfreigabe | 36 .. PID-Sperre | 67...Parametersperre |
| 11...f-soll invertieren | 37 .. PID-Wind up | 75...2. Motor |
| 14...Motpot + | 40 .. Zulaufdruck OK | 76...2. Parametersatz |
| 15...Motpot - | 41 .. Pegel OK | 77...P15-Satz B |
| 16...Fix A | 42 .. Pegel < | 78...P15-Satz C |
| 17...Fix B | 50 .. Kaskadenmot. 1 bereit | 106.LFP Eingang |
| 18...Fix C | 51 .. Kaskadenmot. 2 bereit | 107.Prz. Störung 1 |
| 19...Fix D | 52 .. Kaskadenmot. 3 bereit | 108.Prz. Störung 2 |
| 22...f-Sollwert 2 [Hz] | 53 .. Kaskadenmot. 4 bereit | 109.Prz. Störung 3 |
| 23...Steuerquelle 2 | 54 .. FU Kaskade ein | |
| 24...2. Rampe | 56 .. Netzfreischaltung | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E6.115 | Zeitglied 2 | | | | 0 .. nicht aktiv |
| E6.116 | T2 Signal A Auswahl | | | | 0 .. nicht verwendet |
| E6.117 | T2 Funktion | | | | 1 .. ON verzögert |
| E6.118 | T2 Zeit Δt | | | | 0 s |
| E6.119 | T2 Ausgang | | | | |
| E6.120 | T2 Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E6.121 | Zeitglied 3 | | | | 0 .. nicht aktiv |
| E6.122 | T3 Signal A Auswahl | | | | 0 .. nicht verwendet |
| E6.123 | T3 Funktion | | | | 1 .. ON verzögert |
| E6.124 | T3 Zeit Δt | | | | 0 s |
| E6.125 | T3 Ausgang | | | | |
| E6.126 | T3 Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E6.127 | Zeitglied 4 | | | | 0 .. nicht aktiv |
| E6.128 | T4 Signal A Auswahl | | | | 0 .. nicht verwendet |
| E6.129 | T4 Funktion | | | | 1 .. ON verzögert |
| E6.130 | T4 Zeit Δt | | | | 0 s |
| E6.131 | T4 Ausgang | | | | |
| E6.132 | T4 Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E6.133 | Zeitglied 5 | | | | 0 .. nicht aktiv |
| E6.134 | T5 Signal A Auswahl | | | | 0 .. nicht verwendet |
| E6.135 | T5 Funktion | | | | 1 .. ON verzögert |
| E6.136 | T5 Zeit Δt | | | | 0 s |
| E6.137 | T5 Ausgang | | | | |
| E6.138 | T5 Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E6.139 | Zeitglied 6 | | | | 0 .. nicht aktiv |
| E6.140 | T6 Signal A Auswahl | | | | 0 .. nicht verwendet |
| E6.141 | T6 Funktion | | | | 1 .. ON verzögert |
| E6.142 | T6 Zeit $\Delta$t | | | | 0 s |
| E6.143 | T6 Ausgang | | | | |
| E6.144 | T6 Verwendung | | | | 0 .. nicht verwendet |

Die Warnmeldung "Funkt.block fehlerhaft" tritt bei aktivierten Zeitgliedern auf, wenn:

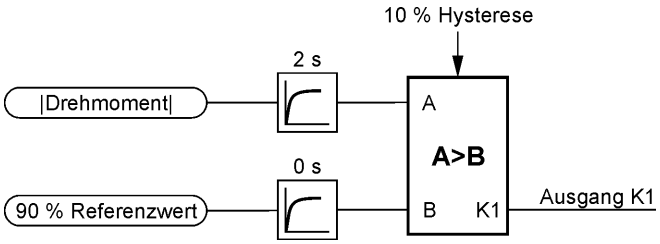
- Eingang A nicht verwendet wird.

**Anwendungsbeispiel für Funktionsblöcke**

Eine Hydraulikpumpe einer Zentrifugenanwendung soll hinsichtlich der Belastung wie folgt überwacht werden:

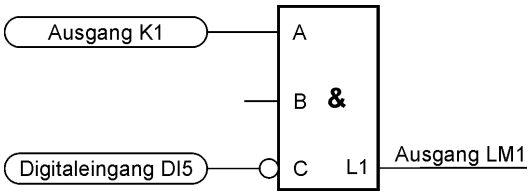
- Übersteigt das Drehmoment (proportional zum Druck) 100 %, so ist ein Relais anzusteuern, mit dem der Materialzulauf gestoppt und ein Spülventil geöffnet werden soll.
- Fällt das Drehmoment auf einen Wert kleiner 80 % ab, so ist das Relais wieder abzusteuern, damit der Normalbetrieb wieder aufgenommen wird.
- Für einen Testbetrieb ist diese Funktionalität über einem Digitaleingang zu sperren.
- Kurzfristige Druckschwankungen dürfen zu keiner Fehlauslösung führen

Komparator K1



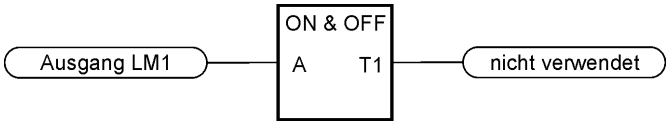

| Parameter | Einstellung |
|---|---|
| E6.01 Komparator K1 | aktiv |
| E6.02 K1 Signal A Auswahl | \|Drehmoment\| |
| E6.03 K1 Signal A Filterzeit | 2 s |
| E6.04 K1 Signal B Auswahl | Ref. Wert |
| E6.05 K1 Ref. Wert | 90 % |
| E6.06 K1 Signal B Filterzeit | 0 s |
| E6.07 K1 Funktion | A > B |
| E6.08 K1 Hysterese/Band | 10 % |

Logikmodul LM1



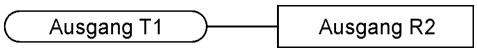

| Parameter | Einstellung |
|---|---|
| E6.46 Logik 1 | aktiv |
| E6.47 LM1 Signal A Auswahl | Ausgang K1 |
| E6.48 LM1 Signal B Auswahl | nicht verwendet |
| E6.49 LM1 Signal C Auswahl | Digitaleingang DI5 |
| E6.50 LM1 Funktion | und (C negiert) |
| E6.51 LM1 Ausgang invert. | nein |

Zeitglied T1



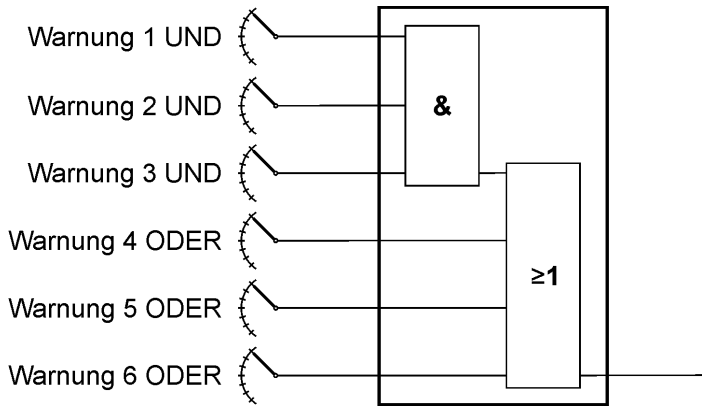

| Parameter | Einstellung |
|---|---|
| E6.109 Zeitglied 1 | aktiv |
| E6.110 T1 Signal A Auswahl | Ausgang LM1 |
| E6.111 T1 Funktion | ON & OFF verzögert |
| E6.112 T1 Zeit Δt | 2 s |
| E6.114 T1 Verwendung | nicht verwendet |

Relais R2




| Parameter | Einstellung |
|---|---|
| D4.02 R2 Verwendung | Ausgang T1 |

## Warnungs-Logikblock




Der Warnungslogikblock ermöglicht es, zeitgleich anstehende Warnmeldungen miteinander UND bzw. ODER zu verknüpfen und somit die Weiterverarbeitung mit Hilfe der Funktionsblöcken zur ermöglichen.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E6.151 | Warnungs-Logikblock | | | | 0 .. nicht aktiv |

0 ...nicht aktiv
1 ...aktiv

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E6.152 | Warnung 1 UND | | | | 0 .. keine Warnung |
| E6.153 | Warnung 2 UND | | | | 0 .. keine Warnung |
| E6.154 | Warnung 3 UND | | | | 0 .. keine Warnung |
| E6.155 | Warnung 4 ODER | | | | 0 .. keine Warnung |
| E6.156 | Warnung 5 ODER | | | | 0 .. keine Warnung |
| E6.157 | Warnung 6 ODER | | | | 0 .. keine Warnung |

| | | |
|---|---|---|
| 0 ...keine Warnung | 17 .. Überdrehzahl | 37 .. Param. Satz 2 defekt |
| 1 ...Forcen aktiv | 18 .. TH - ϑ M1 > | 38 .. IGBT ϑ > |
| 2 ...Notbetrieb aktiv | 19 .. TH - ϑ M2 > | 40 .. U/f 7 Punkt fehlerhaft |
| 3 ...Ext. Störung 1 | 20 .. TH ϑ Ext > | 45 .. BE11 Verlust |
| 4 ...Ext. Störung 2 | 21 .. Unterlast | 46 .. Führung fehlt |
| 5 ...Unterspannung | 23 .. HL/TL Adaptierung | 47 .. Parametersatz 1 |
| 6 ...Sollwertverlust AI2 | 24 .. Service M1 | 48 .. Parametersatz 2 |
| 7 ...Sollwertverlust AI3 | 25 .. Service M2 | 49 .. Testbetrieb aktiv |
| 8 ...Sollwertverlust AI4 | 26 .. Service Power On | 51 .. I-Begr. aktiv |
| 9 ...Busfehler | 27 .. Service Lüfter | 52 .. M-Begr. aktiv |
| 11 ...SW Verlust FP | 28 .. Simulation aktiv | 53 .. Prz. Störung 1 |
| 12 ...Zulauf < | 29 .. Download aktiv | 54 .. Prz. Störung 2 |
| 13 ...ON-Sperre von DI | 30 .. Funkt.block fehlerhaft | 55 .. Prz. Störung 3 |
| 14 ...Drehzahlüberwachung | 31 .. XY Graph fehlerhaft | |
| 15 ...ϑ M1 > | 32 .. Regelverf. anpassen ! | |
| 16 ...ϑ M2 > | 36 .. Param. Satz 1 defekt | |

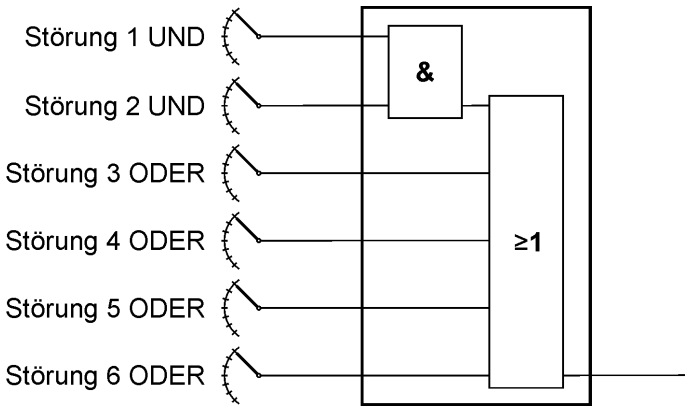
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E6.160 | Ausgang Warnungslogik | | | | |

0 ...OFF
1 ...ON

HTIU

8 P01 023 DE.04/04

## Störungs-Logikblock




Der Störungslogikblock ermöglicht eine gezielte Weiterverarbeitung von Störungssituationen mit Hilfe der Funktionsblöcke. Dazu können auswählbare Störmeldungen miteinander ODER verknüpft werden.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E6.161 | Störungs-Logikblock | | | | 0 .. nicht aktiv |

0 ...nicht aktiv
1 ...aktiv

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| E6.162 | Störung 1 UND | | | | 0 .. kein Fehler |
| E6.163 | Störung 2 UND | | | | 0 .. kein Fehler |
| E6.164 | Störung 3 ODER | | | | 0 .. kein Fehler |
| E6.165 | Störung 4 ODER | | | | 0 .. kein Fehler |
| E6.166 | Störung 5 ODER | | | | 0 .. kein Fehler |
| E6.167 | Störung 6 ODER | | | | 0 .. kein Fehler |

0 ...kein Fehler
1 ...Unterspannung
2 ...Überspannung bei TL
3 ...Netzüberspannung
4 ...MC nicht bereit
5 ...DC fehlt
6 ...Störung Ladekreis
8 ...Netzphasenfehler 1p
9 ...Netzphasenfehl. 2-3p
10...Überstrom
11...Motor Erdschluss
12...Isolationsfehler
13...Überstrom
14...IGBT ϑ >>
15...Motorphasenfehler 3p
16...Motorphase U fehlt
17...Motorphase V fehlt
18...Motorphase W fehlt
19...FU Übertemperatur
20...Unbekanntes MC
21...TH Kurzschluß
22...TH Leitungsbruch
23...ASIC Init-Fehler
25...IGBT Störung
27...IGBT Kurzschluss
28...Motor Kurzschluss
30 .. Strommessung defekt
32 .. MC E² Zonen ungültig
33 .. CPU Fehler
34 .. ISL Fehler
35 .. MTHA Fehler
36 .. Überdrehzahl
37 .. Sicherer Halt
38 .. IO12 Komm. Fehler
39 .. Opt. Komm. Fehler
40 .. falsche Opt. Karte
41 .. Busfehler
42 .. Para. Konfig. Fehler
43 .. Sollwertverlust AI2
44 .. Sollwertverlust AI3
45 .. Sollwertverlust AI4
46 .. Sollwertverlust FP
47 .. TH ϑ M1 >>
48 .. TH ϑ M2 >>
49 .. TH ϑ Ext >>
50 .. ϑ M1 >>
51 .. ϑ M2 >>
52 .. Blockierschutz
53 .. Unterlast
54 .. Drehzahlüberwachung
55 .. Zulauf <<
56 .. AT-Fehler 1
57...Konfigurationsfehler
58...Ext. Störung 1
59...Ext. Störung 2
60...Netzschütz Fehler
61...Motorschütz Fehler
62...Motorschütz Fehler
63...ON-Sperre
64...interner SW Fehler
65...Power Rating Fehler
66...inkompatibles MC
67...Flash Fehler APP
68...Indus Zone defekt
69...Eprom Fehler APP
71...Begrenzung aktiv
72...HL/TL Adaptierung
73...24V Fehler
80...BE11 Verlust
81...FU Überlast
82...I-Begr. aktiv
83...M-Begr. aktiv
87...Prz. Störung 1
88...Prz. Störung 2
89...Prz. Störung 3

| E6.170 | Ausgang Störungslogik | | | | |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...OFF
1 ...ON

| F | | Service | Serviceorientierte Informationen und Funktionen |
|---|---|---|---|

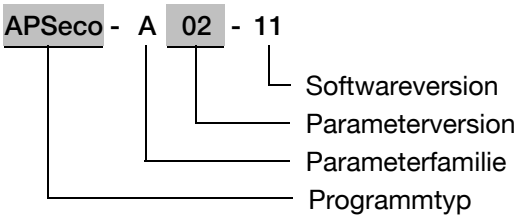
| F1 | | Info | Geräteidentifikation, Servicenotiz |
|---|---|---|---|

## Geräteidentifikation

Das Matrixfeld F1 enthält Informationen zur Identifikation des Umrichters (Leistungsschilddaten). Zusätzlich können anwenderseitig auch anlagenspezifische Texte wie die Anlagenbezeichnung und eine maximal 4-zeilige Servicenotiz eingestellt werden.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F1.01 | Gerätetype | txt | | | |
| F1.02 | Nennleistung | | | | kW |
| F1.03 | Nennstrom | | | | A |
| F1.04 | Nennspannung | | | | |
| F1.05 | Geräteseriennummer | | | | |
| F1.06 | Anlagenbezeichnung | txt | | | |
| F1.07 | APP Software | txt | | | |
| F1.08 | Servicenotiz | txt | | | |

0 ...3x 220V
1 ...3x 380V-480V
2 ...3x 500V
3 ...3x 570V-690V




HTIU

8 P01 023 DE.04/04

## Force-Betrieb

Der Forcebetrieb bietet die Möglichkeit, alle Ein- und Ausgänge an der Klemmleiste zu simulieren. Dies kann temporär bei der Signalüberprüfung im Rahmen der Inbetriebnahme oder, falls erforderlich, auch dauernd ausgeführt werden.

Bei digitalen Eingängen und Relais- bzw. Digitalausgängen kann der Signalpegel unabhängig vom aktuellen Zustand auf AUS oder EIN überschrieben werden. Bei Analogsignalen ist auch der zu forcende Wert einstellbar.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F2.01 | Freigabe Forcen | | | | 0 .. forcen sperren |

0 ...forcen sperren
1 ...forcen freigeben

Da der Forcebetrieb ausgewählte Ein- und Ausgänge softwareintern überschreibt, kann auf eingehende Signale aus übergelagerten Steuerungen nicht reagiert werden.

Der Forcemode dient als Hilfestellung zur Inbetriebnahme und darf nur nach Sicherstellung von Personen- und Anlagensicherheit durchgeführt werden.

Um ein unbeabsichtigtes Aktivieren von Forcesignalen zu verhindern, ist vor der Aktivierung von einzelnen Forcebefehlen eine generelle Freigabe einzustellen.

Solange der Forcemode aktiviert ist, erscheint an der LCD-Anzeige die Infomeldung "Forcen aktiv".

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F2.02 | Forcen DI1 | | | | 0 .. nicht forcen |
| F2.03 | Forcen DI2 | | | | 0 .. nicht forcen |
| F2.04 | Forcen DI3 | | | | 0 .. nicht forcen |
| F2.05 | Forcen DI4 | | | | 0 .. nicht forcen |
| F2.06 | Forcen DI5 | | | | 0 .. nicht forcen |
| F2.07 | Forcen DI6 | | | | 0 .. nicht forcen |
| F2.08 | Forcen DI7 | | | | 0 .. nicht forcen |
| F2.09 | Forcen DI8 | | | | 0 .. nicht forcen |
| F2.10 | Forcen DI9 | | | | 0 .. nicht forcen |
| F2.11 | Forcen DI10 | | | | 0 .. nicht forcen |
| F2.12 | Forcen DI11 | | | | 0 .. nicht forcen |
| F2.13 | Forcen DI12 | | | | 0 .. nicht forcen |
| F2.14 | Forcen DI13 | | | | 0 .. nicht forcen |
| F2.15 | Forcen DI14 | | | | 0 .. nicht forcen |

0 ...nicht forcen
1 ...logisch 1
2 ...logisch 0

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F2.16 | Forcen R1 | | | | 0 .. nicht forcen |
| F2.17 | Forcen R2 | | | | 0 .. nicht forcen |
| F2.18 | Forcen R3 | | | | 0 .. nicht forcen |
| F2.19 | Forcen DO1 | | | | 0 .. nicht forcen |
| F2.20 | Forcen DO2 | | | | 0 .. nicht forcen |
| F2.21 | Forcen R4 | | | | 0 .. nicht forcen |
| F2.22 | Forcen DO3 | | | | 0 .. nicht forcen |
| F2.23 | Forcen DO4 | | | | 0 .. nicht forcen |

0 ...nicht forcen
1 ...logisch 1
2 ...logisch 0

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F2.24 | Forcen AI1 | | | | 0 .. nicht forcen |

0 ...nicht forcen
1 ...forcen

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F2.25 | Force Wert AI1 | | | | 10 V |

-10...10 V

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F2.26 | Forcen AI2 | | | | 0 .. nicht forcen |

0 ...nicht forcen
1 ...forcen

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F2.27 | Force Wert AI2 | | | | 10 V oder mA |

0...20 V oder mA

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F2.28 | Forcen AI3 | | | | 0 .. nicht forcen |

0 ...nicht forcen
1 ...forcen

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F2.29 | Force Wert AI3 | | | | 10 mA |

0...20 mA

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F2.30 | Forcen AI4 | | | | 0 .. nicht forcen |

0 ...nicht forcen
1 ...forcen

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F2.31 | Force Wert AI4 | | | | 10 V oder mA |

0...20 V oder mA

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F2.32 | Forcen FP | | | | 0 .. nicht forcen |

0 ...nicht forcen
1 ...forcen

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F2.33 | Force Wert FP | | | | 20 kHz |

0...30 kHz

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F2.34 | Forcen AO1 | | | | 0 .. nicht forcen |

0 ...nicht forcen
1 ...forcen

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F2.35 | Force Wert AO1 | | | | 10 V oder mA |

0...20 V oder mA

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F2.36 | Forcen AO2 | | | | 0 .. nicht forcen |

0 ...nicht forcen
1 ...forcen

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F2.37 | Force Wert AO2 | | | | 10 V oder mA |

-20...20 V oder mA

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F2.38 | Forcen AO3 | | | | 0 .. nicht forcen |

0 ...nicht forcen
1 ...forcen

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F2.39 | Force Wert AO3 | | | | 10 V oder mA |

-20...20 V oder mA

## Testroutinen

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F2.40 | Start IGBT Test | | 0110 | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0 .. IGBT 1 KS | Ja / Nein | 6 .. IGBT 4 KS | Ja / Nein |
| 1 .. IGBT 1 Unterbr. | Ja / Nein | 7 .. IGBT 4 Unterbr. | Ja / Nein |
| 2 .. IGBT 2 KS | Ja / Nein | 8 .. IGBT 5 KS | Ja / Nein |
| 3 .. IGBT 2 Unterbr. | Ja / Nein | 9 .. IGBT 5 Unterbr. | Ja / Nein |
| 4 .. IGBT 3 KS | Ja / Nein | 10 .. IGBT 6 KS | Ja / Nein |
| 5 .. IGBT 3 Unterbr. | Ja / Nein | 11 .. IGBT 6 Unterbr. | Ja / Nein |

Die ausgangsseitigen IGBTs können mit Hilfe dieser Testroutine auf Ihren Zustand überprüft werden. Es wird sowohl das EIN- als auch das AUS-Schalten jedes einzelnen Transistors überprüft.

Ist ein Transistor kurzgeschlossen, erscheint die Meldung "IGBT KS Ja". Reagiert der Transistor nicht auf ein EIN-Signal, erscheint die Meldung "IGBT Unterbr. Ja".

Die Testroutine kann nicht über die PC-Software Matrix 3 oder über eine Feldbusverbindung angewählt werden. Ebenso ist der Parameter von der Kopierfunktionalität der Matrix-Bedieneinheit BE11 ausgeschlossen.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F2.41 | Test Ladeschaltung | | 0110 | | | |

| | |
|---|---|
| 0 .. Thyristor 1 | OK / Error |
| 1 .. Thyristor 2 | OK / Error |
| 2 .. Thyristor 3 | OK / Error |

Die Vorladung des Zwischenkreises erfolgt bei Geräten bis einschließlich >*pDRIVE*< *MX eco* 4V18 mit Hilfe eines Vorladewiderstandes, bei größeren Geräten wird der Zwischenkreis durch eine halbgesteuerte Thyristorbrücke geladen. Im Falle der Thyristorladung können die drei Halbleiter durch die Testroutine "Test Ladeschaltung" überprüft werden.

Das Ergebnis des Tests wird mit der Meldung "Thyristor OK" oder "Thyristor Error" an der abnehmbaren Bedieneinheit gemeldet.

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

| F2.45 | Simulationsmode | | | | 0 .. nicht aktiv |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nicht aktiv
1 ...aktiv

Bei Aktivierung des Simulationsmodus wird der gesamte Leistungsteil steuerungstechnisch abgekoppelt und dessen Verhalten simuliert. Dadurch ist eine Vorab-Inbetriebnahme des Gerätes möglich, ohne daß der Motor dabei angesteuert wird.

Der Simulationsmode kann mit Hilfe der 24 V Pufferspannung auch ohne Vorhandensein der Spannungsversorgung aktiviert werden.

Um auch den Zustand der internen seriellen Verbindung zwischen Leistungsteil und Steuerteilelektronik in einen für den Simulationsmode gültigen Zustand zu versetzen, ist zur endgültigen Aktivierung ein Softwarereset (F2.46) durchzuführen oder das Gerät durch Aus-/Einschalten neu zu booten.

| F2.46 | Softwarereset | | | | |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...Reset ausführen

Der Softwarereset bricht alle laufenden Prozesse ab und bootet die Steuerelektronik neu. Dabei wird auch die Verbindung zu allen Coprozessoren (Motorcontrol, IO12, BE11, Feldbusoptionen..) getrennt und neu aufgebaut.

Der Softwarereset führt zur Übernahme einer geänderten Slaveadresse an der Feldbusoption und aktiviert auch den Simulationsmode.

| F2.49 | Testbetrieb | | | | |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...nicht aktiv
1 ...Test @ B3.01

Bei Verwendung von feldorientierten Motorregelverfahren ist ein Betrieb des Umrichters ohne einen leistungsmäßig passenden Motor nicht möglich. Soll für Testzwecke ein temporärer Betrieb ohne Motor oder mit einem wesentlich kleineren Ersatzmotor durchgeführt werden, so kann dies mit Parameter F2.49 eingestellt werden.

| Einstellung | Bemerkung |
|---|---|
| 0 .. nicht aktiv | Testbetrieb nicht aktiviert (üblicher Betriebsfall). |
| 1 .. Test @ B3.01 | Die für eine feldorientierte Regelung erforderlichen Meßwerte werden durch eine interne Umschaltung zur U/f 2 Punkt Steuerung substituiert und eine eventuell aktivierte Motorphasenüberwachung deaktiviert. Für den Testbetrieb ist die unter Parameter B3.01 eingestellte Netzspannung erforderlich. |

Wird Parameter F2.49 auf "0 .. nicht aktiv" zurückgestellt, ist der Testbetrieb noch nicht deaktiviert !

Zur Deaktivierung muß das Gerät zusätzlich aus-/eingeschalten werden (Booten).

Der Testbetrieb kann nicht über die PC-Software Matrix 3 oder über eine Feldbusverbindung angewählt werden. Ebenso ist der Parameter von der Kopierfunktionalität der Matrix-Bedieneinheit BE11 ausgeschlossen.

Nach einem Aus-/Einschalten des Gerätes (Booten) wird Parameter F2.49 Testbetrieb automatisch auf "0 .. nicht aktiv" zurückgesetzt.

## Force-Betrieb

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F2.52 | Forcen LFP | | | | 0 .. nicht forcen |

0 ...nicht forcen
1 ...forcen

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F2.53 | Force Wert LFP | | | | 30 Hz |

0...60 Hz

Forcen der Sollwertquelle LFP (Low Frequency Input). Details siehe Parameter F2.01.



8 P01 023 DE.04/04

| F3 | | Fehlerspeicher | Hilfestellung bei Störungsdiagnose |
|---|---|---|---|

## Fehlerspeicher

Der Fehlerspeicher ermöglicht es, die letzten acht aufgetretenen Störabschaltungen zu protokollieren und dient damit zur Findung der Störungsursache. Dabei werden für jede Störabschaltung eine Reihe von Betriebszuständen mit abgespeichert und zur manuellen Auswertung bereitgestellt.

Die Auslesung des Fehlerspeichers kann bei Verwendung der Matrix 3 PC-Software auch automatisiert erfolgen.

| F3.01 | Fehleranzahl | **Letzter Eintrag in den Speicher:** | 15 |
|---|---|---|---|

| F3.02 | Rückschau | | 2 .. Ereignis -2 | 1 .. vorletztes Ereignis | 0 .. letztes Ereignis |
|---|---|---|---|---|---|
| F3.03 | Fehlernummer | | 13 | 14 | 15 |
| F3.04 | Fehlerursache | | 52 .. Blockierschutz | 19 .. ϑ M1 >> | 58 .. Ext. Störung 1 |
| F3.05 | Betriebsstunden | | 1362h | 1438h | 1817h |
| F3.06 | min / sek | | 13.17 m:s | 55.32 m:s | 2.55 m:s |
| F3.07 | Sollwert [Hz] | | +50,0 Hz | +22,0 Hz | +50,0 Hz |
| F3.08 | Istwert [Hz] | | +0,7 Hz | +22,0 Hz | +50,0 Hz |
| F3.09 | Ausgangsstrom | | 60,2 A | 47,8 A | 34,2 A |
| F3.10 | DC-Spannung | | 533 V | 541 V | 545 V |
| F3.11 | Therm. Auslastung FU | | 13 % | 82 % | 73 % |
| F3.12 | Bedienmodus | | Klemmleiste | Klemmleiste | Klemmleiste |
| F3.13 | Betriebsstatus | | Hochlauf | f = f soll | f = f soll |
| F3.14 | Warnmeldung | | - | ϑM1 > | - |
| F3.15 | Gerätezustand | | RUN | RUN | RUN |
| F3.16 | Bus STW | | 007F | 007F | 007F |
| F3.17 | Bus ZTW | | 007F | 007F | 007F |

Alle Diagnosewerte entsprechen den Istwerten 10 ms vor der Störabschaltung.

| F3.01 | Fehleranzahl | | | | |
|---|---|---|---|---|---|

| F3.02 | Rückschau | | | | 0 .. letztes Ereignis |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...letztes Ereignis
1 ...vorletztes Ereignis
2 ...Ereignis -2
3 ...Ereignis -3
4 ...Ereignis -4
5... Ereignis -5
6... Ereignis -6
7... Ereignis -7

| F3.03 | Fehlernummer | | | | |
|---|---|---|---|---|---|

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

| F3.04 | Fehlerursache | | | | |
|---|---|---|---|---|---|

0 ...kein Fehler
1 ...Unterspannung
2 ...Überspannung bei TL
3 ...Netzüberspannung
4 ...MC nicht bereit
5 ...DC fehlt
6 ...Störung Ladekreis
8 ...Netzphasenfehler 1p
9 ...Netzphasenfehl. 2-3p
10...Überstrom
11...Motor Erdschluss
12...Isolationsfehler
13...Überstrom
14...IGBT ƻ >>
15...Motorphasenfehler 3p
16...Motorphase U fehlt
17...Motorphase V fehlt
18...Motorphase W fehlt
19...FU Übertemperatur
20...Unbekanntes MC
21...TH Kurzschluß
22...TH Leitungsbruch
23...ASIC Init-Fehler
25...IGBT Störung
27...IGBT Kurzschluss
28...Motor Kurzschluss
30 .. Strommessung defekt
32 .. MC E² Zonen ungültig
33 .. CPU Fehler
34 .. ISL Fehler
35 .. MTHA Fehler
36 .. Überdrehzahl
37 .. Sicherer Halt
38 .. IO12 Komm. Fehler
39 .. Opt. Komm. Fehler
40 .. falsche Opt. Karte
41 .. Busfehler
42 .. Para. Konfig. Fehler
43 .. Sollwertverlust AI2
44 .. Sollwertverlust AI3
45 .. Sollwertverlust AI4
46 .. Sollwertverlust FP
47 .. TH ƻ M1 >>
48 .. TH ƻ M2 >>
49 .. TH ƻ Ext >>
50 .. ƻ M1 >>
51 .. ƻ M2 >>
52 .. Blockierschutz
53 .. Unterlast
54 .. Drehzahlüberwachung
55 .. Zulauf <<
56 .. AT-Fehler 1
57 .. Konfigurationsfehler
58 .. Ext. Störung 1
59 .. Ext. Störung 2
60 .. Netzschütz Fehler
61 .. Motorschütz Fehler
62 .. Motorschütz Fehler
63 .. ON-Sperre
64 .. interner SW Fehler
65 .. Power Rating Fehler
66 .. inkompatibles MC
67 .. Flash Fehler APP
68 .. Indus Zone defekt
69 .. Eprom Fehler APP
71 .. Begrenzung aktiv
72 .. HL/TL Adaptierung
73 .. 24V Fehler
80 .. BE11 Verlust
81 .. FU Überlast
82 .. I-Begr. aktiv
83 .. M-Begr. aktiv
87 .. Prz. Störung 1
88 .. Prz. Störung 2
89 .. Prz. Störung 3

| F3.05 | Betriebsstunden | | | | h |
|---|---|---|---|---|---|
| F3.06 | min / sek | | | | m:s |
| F3.07 | Sollwert [Hz] | | | | Hz |
| F3.08 | Istwert [Hz] | | | | Hz |
| F3.09 | Ausgangsstrom | | | | A |
| F3.10 | DC-Spannung | | | | V |
| F3.11 | Therm. Auslastung FU | | | | % |
| F3.12 | Bedienmodus | | | | |

1 ...Local Mode
2 ...Klemmleiste
3 ...Modbus
4 ...CANopen
5 ...Profibus

| F3.13 | Betriebsstatus | | | | |
|---|---|---|---|---|---|

1 ...Warnung
2 ...I-Begr. aktiv
3 ...HL/TL Adaptierung
4 ...Schnellhalt
5 ...Stillsetzung
7 ...Hochlauf
8... Tieflauf
9... f = f soll
10 .. f min
11 .. f max

| F3.14 | Warnmeldung | | | | |
|---|---|---|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| 0 ...keine Warnung | 17 .. Überdrehzahl | 37...Param. Satz 2 defekt |
| 1 ...Forcen aktiv | 18 .. TH - ϑ M1 > | 38...IGBT ϑ > |
| 2 ...Notbetrieb aktiv | 19 .. TH - ϑ M2 > | 40...U/f 7 Punkt fehlerhaft |
| 3 ...Ext. Störung 1 | 20 .. TH ϑ Ext > | 45...BE11 Verlust |
| 4 ...Ext. Störung 2 | 21 .. Unterlast | 46...Führung fehlt |
| 5 ...Unterspannung | 23 .. HL/TL Adaptierung | 47...Parametersatz 1 |
| 6 ...Sollwertverlust AI2 | 24 .. Service M1 | 48...Parametersatz 2 |
| 7 ...Sollwertverlust AI3 | 25 .. Service M2 | 49...Testbetrieb aktiv |
| 8 ...Sollwertverlust AI4 | 26 .. Service Power On | 51...I-Begr. aktiv |
| 9 ...Busfehler | 27 .. Service Lüfter | 52...M-Begr. aktiv |
| 11...SW Verlust FP | 28 .. Simulation aktiv | 53...Prz. Störung 1 |
| 12...Zulauf < | 29 .. Download aktiv | 54...Prz. Störung 2 |
| 13...ON-Sperre von DI | 30 .. Funkt.block fehlerhaft | 55...Prz. Störung 3 |
| 14...Drehzahlüberwachung | 31 .. XY Graph fehlerhaft | |
| 15...ϑ M1 > | 32 .. Regelverf. anpassen ! | |
| 16...ϑ M2 > | 36 .. Param. Satz 1 defekt | |

| F3.15 | Gerätezustand | | | | |
|---|---|---|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| 1 ...Sperre (PWR) | 8... Motorheizung | 15...RUN |
| 2 ...Störung | 9... Autotuning | 16...Stop |
| 3 ...Laden | 10 .. Standbymode | 17...Vormagnet. |
| 4 ...Netz Aus | 11 .. Fangen | 19...Sperre |
| 5 ...Netz fehlt | 12 .. DC fehlt | 20...DC-Haltebremse |
| 6 ...Netz Trenn | 13 .. Stützen | |
| 7 ...Verriegelt | 14 .. Schnellhalt | |

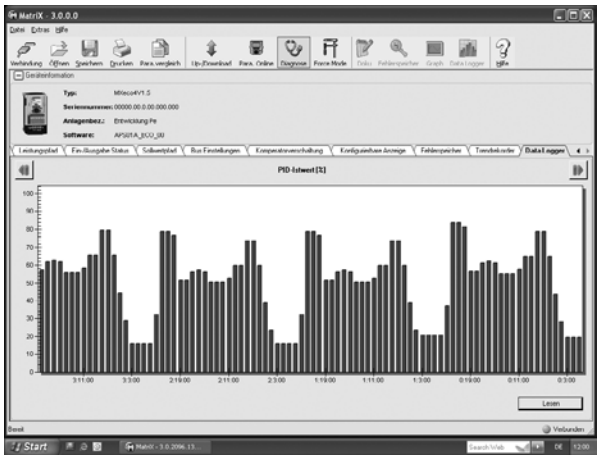
| F3.16 | Bus STW | 0110 | | | |
|---|---|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0 ...Einschalten | ☐ / ☑ | 6 .. Sollwert sperren | ☐ / ☑ |
| 1 ...Aus 2 (Impulssperre) | ☐ / ☑ | 7 .. Quittieren | ☐ / ☑ |
| 2 ...Aus 3 (Schnellhalt) | ☐ / ☑ | 8 .. Tippen 1 | ☐ / ☑ |
| 3 ...Betrieb freigeben | ☐ / ☑ | 9 .. Tippen 2 | ☐ / ☑ |
| 4 ...Rampe Ausg. freigeben | ☐ / ☑ | 10.. Führung OK | ☐ / ☑ |
| 5 ...Rampe Integr. freigeben | ☐ / ☑ | | |

| F3.17 | Bus ZTW | 0110 | | | |
|---|---|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0 ...Einschaltbereit | ☐ / ☑ | 6 .. Einschaltsperre | ☐ / ☑ |
| 1 ...Betriebsbereit | ☐ / ☑ | 7 .. Warnung | ☐ / ☑ |
| 2 ...Betrieb freigegeben | ☐ / ☑ | 8 .. Sollwert erreicht | ☐ / ☑ |
| 3 ...Störung | ☐ / ☑ | 9 .. Führung gefordert | ☐ / ☑ |
| 4 ...kein Aus 2 | ☐ / ☑ | 10.. f >= f level | ☐ / ☑ |
| 5 ...kein Aus 3 | ☐ / ☑ | | |

## Data Logger



Die Funktion des Data Loggers bietet die Möglichkeit, bis zu drei Kanäle in zeitlich gemittelter Form oder als Spitzenwert aufzuzeichnen. Die Aufzeichnung dient zum Protokollieren bzw. zur statistischen Auswertung von elektrischen Größen (z.B. Energie) oder dem Umrichter bekannten Prozeßgrößen (Druck, Durchfluß, Drehzahl, Schwingung). Dabei kann die Kanalanzahl, die aufzuzeichnende Größe und die Zeitbasis frei eingestellt werden.

Die zur Aufzeichnung ausgewählten Werte werden je nach Einstellung während der festgelegten Zeitbasis gemittelt oder es wird der Maximalwert ermittelt und als Datenpunkt gespeichert. Die Datenpunkte sind im *>pDRIVE< MX eco* in Form eines Ringspeichers hinterlegt, aus dem sie mit Hilfe des PC-Programms Matrix 3 ausgelesen und graphisch dargestellt werden können.

Die maximale Anzahl der speicherbaren Datenpunkte ist abhängig von der Anzahl der aufzuzeichnenden Kanäle. Wird die maximale Aufzeichnungstiefe erreicht, werden die ältesten Daten automatisch überschrieben.

| Kanalanzahl | Datenpunkte pro Kanal |
|---|---|
| 1 | 90 |
| 2 | 45 |
| 3 | 30 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F4.01 | Datenlogger Kanal 1 | | | | 0 .. nicht verwendet |
| F4.02 | Datenlogger Kanal 2 | | | | 0 .. nicht verwendet |
| F4.03 | Datenlogger Kanal 3 | | | | 0 .. nicht verwendet |

| | | |
|---|---|---|
| 0 ...nicht verwendet | 21 .. Kurvenbildner | 44.. Bus SW 5 |
| 1 ...Istfrequenz | 24 .. PID-Sollwert [%] | 45.. Bus SW 6 |
| 2 ...\|Istfrequenz\| | 25 .. PID-Istwert [%] | 46.. Bus SW 7 |
| 3 ...Motorstrom | 26 .. PID-Regelabw. [%] | 47.. Bus SW 8 |
| 4 ...Drehmoment (%) | 27 .. PID-Stellgröße | 48.. Bus SW 9 |
| 5 ...Drehmoment (Nm) | 30 .. Therm. Auslastung M1 | 56.. AI 1 |
| 6 ...Leistung | 31 .. Therm. Auslastung M2 | 57.. AI 2 |
| 7 ...\|Leistung\| | 32 .. Therm. Auslastung FU | 58.. AI 3 |
| 8 ...Drehzahl | 33 .. Zählwert gemittelt | 59.. AI 4 |
| 9 ...\|Drehzahl\| | 34 .. Summenzähler | 60.. Frequenz Eingang |
| 10...Motorspannung | 35 .. Drehzahl Antrieb | 61.. Motor Potentiometer |
| 11...DC-Spannung | 40 .. Bus SW 1 | 62.. Fixsollwert |
| 14...int. f-SW vor Rampe | 41 .. Bus SW 2 | 63.. MX-Rad |
| 15...int. f-SW nach Rampe | 42 .. Bus SW 3 | 64.. LFP Eingang |
| 19...int. SW nach Umsch. | 43 .. Bus SW 4 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F4.04 | Zeitbasis | | | | 60 min |

0...1500 min

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F4.05 | Kanal 1 Bewertung | | | | 1 .. Mittelwert |
| F4.06 | Kanal 2 Bewertung | | | | 1 .. Mittelwert |
| F4.07 | Kanal 3 Bewertung | | | | 1 .. Mittelwert |

1 ...Mittelwert
2 ...Maxwert

Bei Änderung der Kanalauswahl bzw. der Zeitbasis wird der gesamte Speicherbereich neu konfiguriert und die bestehenden Daten werden gelöscht !

## Status digitale Eingänge

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F4.10 | DI Status Grundgerät | 0110 | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0 ...DI 1 | ☐ / ☑ | 4 .. DI 5 | ☐ / ☑ |
| 1 ...DI 2 | ☐ / ☑ | 5 .. DI 6 *) | ☐ / ☑ |
| 2 ...DI 3 | ☐ / ☑ | 6 .. PWR | ☐ / ☑ |
| 3 ...DI 4 | ☐ / ☑ | | |

*) Bei Verwendung von DI 6 als Thermistoreingang TH1 erfolgt keine Statusanzeige.

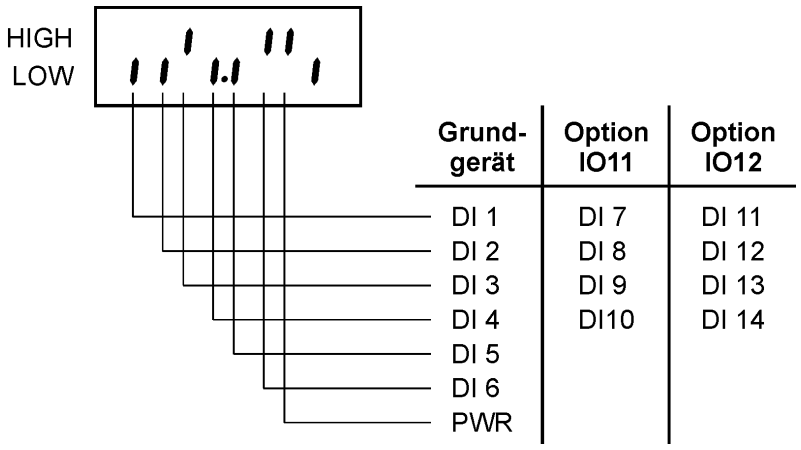
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F4.11 | DI Status IO11 | 0110 | | | |

| | |
|---|---|
| 0 ...DI 7 | ☐ / ☑ |
| 1 ...DI 8 | ☐ / ☑ |
| 2 ...DI 9 | ☐ / ☑ |
| 3 ...DI 10 | ☐ / ☑ |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F4.12 | DI Status IO12 | 0110 | | | |

| | |
|---|---|
| 0 ...DI 11 | ☐ / ☑ |
| 1 ...DI 12 | ☐ / ☑ |
| 2 ...DI 13 | ☐ / ☑ |
| 3 ...DI 14 | ☐ / ☑ |

Der Status der Digitaleingänge wird am eingebauten LED-Bedienfeld wie folgt dargestellt:




| Grund-gerät | Option IO11 | Option IO12 |
|---|---|---|
| DI 1 | DI 7 | DI 11 |
| DI 2 | DI 8 | DI 12 |
| DI 3 | DI 9 | DI 13 |
| DI 4 | DI10 | DI 14 |
| DI 5 | | |
| DI 6 | | |
| PWR | | |

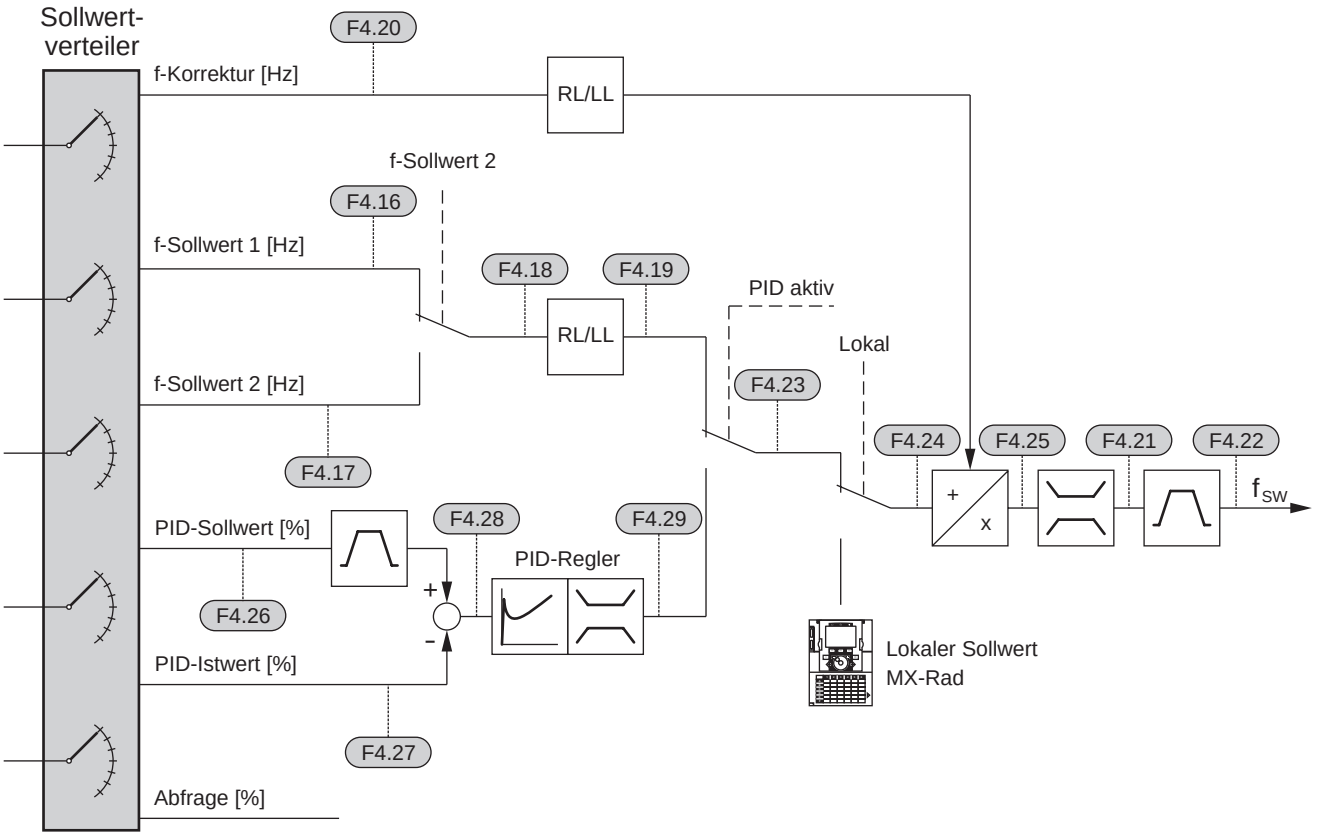
## Status digitale Ausgänge

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F4.13 | DO Status Grundgerät | 0110 | | | |
| | 0 .. RL 1 ☐ / ☑ | | | | |
| | 1 .. RL 2 ☐ / ☑ | | | | |
| F4.14 | DO Status IO11 | 0110 | | | |
| | 0 .. RL 3 ☐ / ☑ | | | | |
| | 1 .. DO 1 ☐ / ☑ | | | | |
| | 2 .. DO 2 ☐ / ☑ | | | | |
| F4.15 | DO Status IO12 | 0110 | | | |
| | 0 .. RL 4 ☐ / ☑ | | | | |
| | 1 .. DO 3 ☐ / ☑ | | | | |
| | 2 .. DO 4 ☐ / ☑ | | | | |

## Analoge Kontrollpunkte

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F4.16 | f-Sollwert 1 [Hz] | | | | Hz |
| F4.17 | f-Sollwert 2 [Hz] | | | | Hz |
| F4.18 | f-SW nach Auswahl | | | | Hz |
| F4.19 | f-SW nach RL/LL | | | | Hz |
| F4.20 | f-Korrektur | | | | Hz |
| F4.21 | f-SW vor Rampe | | | | Hz |
| F4.22 | f-SW nach Rampe | | | | Hz |
| F4.23 | f-SW nach PID aktiv | | | | Hz |
| F4.24 | f-SW nach LOC/REM | | | | Hz |
| F4.25 | f-SW nach f-Korrektur | | | | Hz |
| F4.26 | PID-Soll | | | | % |
| F4.27 | PID-Ist | | | | % |
| F4.28 | PID-Abweichung | | | | % |
| F4.29 | PID-Stellgröße | | | | Hz |
| F4.38 | I Limit | | | | A |

HTIU
8 P01 023 DE.04/04




HTIU

## Leistungsteil

8 P01 023 DE.04/04

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F4.44 | DC-Spannung | | | | V |
| F4.45 | IGBT Überl. Zeit | | | | s |
| F4.46 | Therm. Auslastung FU | | | | % |
| F4.47 | Therm. Auslastung M1 | | | | % |
| F4.48 | Therm. Auslastung M2 | | | | % |
| F4.50 | Lüfter Status | | | | |

0 ...AUS
1 ...RUN

## Status der Optionskarten

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F4.56 | Option 1 Type | | | | |
| F4.57 | Option 2 Type | | | | |
| F4.60 | Status APP | | | | |
| F4.61 | Status MC | | | | |
| F4.62 | Status LCD-Keypad | | | | |

## Sollwertverknüpfungen

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F4.65 | Quelle f-SW 1 | | | | |
| F4.66 | Quelle f-SW 2 | | | | |
| F4.67 | Quelle f-Korrektur | | | | |
| F4.68 | Quelle PID-Soll | | | | |
| F4.69 | Quelle PID-Ist | | | | |
| F4.70 | Quelle M-Soll | | | | |
| F4.71 | Quelle M-Begrenz | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| 0 ...nicht verwendet | 8... Istwert Auswahl | 16.. Bus SW 5 |
| 1 ...Motor Potentiometer | 9... SW-Umschaltung | 17.. Bus SW 6 |
| 2 ...Fixsollwert | 10 .. Rechenwerk | 18.. Bus SW 7 |
| 3 ...Analogeingang AI1 | 11 .. Kurvenbildner | 19.. Bus SW 8 |
| 4 ...Analogeingang AI2 | 12 .. Bus SW 1 | 20.. Bus SW 9 |
| 5 ...Analogeingang AI3 | 13 .. Bus SW 2 | 21.. LFP Eingang |
| 6 ...Analogeingang AI4 | 14 .. Bus SW 3 | |
| 7 ...Frequenz Eingang | 15 .. Bus SW 4 | |

## Analoge Kontrollpunkte

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F4.72 | f-SW vor MC | | | | Hz |
| F4.78 | Quelle STW1 | | | | |

| | |
|---|---|
| 0 ...nicht konfiguriert | 5... 2-Draht (pegelbew.) |
| 1 ...LED Bedienfeld | 6... Modbus |
| 2 ...BE 11 | 7... CANopen |
| 3 ...2-Draht (flankenbew.) | 8... Profibus |
| 4 ...3-Draht | |

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

| F5 | | Service | Reserviert für Kundendienst |
|---|---|---|---|

## Serviceparameter

Parameter dieser Gruppe dienen zur Visualisierung und Anpassung geräteinterner Funktonen und sind dem Kundendienst vorbehalten.

HTIU

8 P01 023 DE.04/04

| F6 | | Code | Parametersperre, Parametrierstellenauswahl |
|---|---|---|---|

## Sicherheitseinstellungen

Die Parametersperre dient als Schutz vor unbeabsichtigten oder unerlaubten Parameteränderungen. Wird versucht, bei aktiver Parametersperre einen Parameter zu verändern, erfolgt in der Matrix-Bedieneinheit die Meldung "Parametrierung gesperrt".

Die Parametersperre kann softwaremäßig durch Codeeingabe erfolgen oder mit Hilfe eines Digitaleinganges hardwareseitig ausgeführt werden.

Ein Lesen von Parametern ist unabhängig einer aktiven Sperre jederzeit möglich.

| F6.01 | Code | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0...9999 | | | | |

| F6.02 | Codewert | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0...9999 | | | | |

Die Parametersperre ist aktiv, solange der Parameter F6.01 "Code" einen zum Parameter F6.02 "Codewert" unterschiedlichen Wert aufweist. Der Codewert selbst ist lesbar ausgeführt, sodaß ein "Vergessen" des Codes nicht möglich ist.

Bei Frequenzumrichtern, die über einen OEM-Code verfügen, ist der Parameter F6.02 "Codewert" nicht lesbar. In diesem Fall ist der Code beim jeweils zuständigen Servicedienst zu erfragen.

| F6.03 | Parametrierstelle | | | | 1 .. Keypad |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 ...Keypad<br>2 ...Modbus<br>3 ...CANopen<br>4 ...Profibus | | | | |

Die Parametrierung kann von verschiedenen Quellen aus erfolgen. Will eine Parametrierquelle einen schreibenden Zugriff auf einen Parameter erlangen, muß zuvor die Parametrierstelle richtig ausgewählt werden.

Ein lesender Zugriff ist von allen Quellen aus möglich.

| F6.04 | Impulssperre | | | | 0 .. nicht aktiv |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0 ...nicht aktiv<br>1 ...aktiv | | | | |

Parameter F6.04 stellt eine durch Parametrierung setzbare Impulssperre dar. Mit Ihr kann ein Anlaufen des Antriebes verhindert werden (Anwendung bei Parametrierung des Umrichters über Feldbusanschaltungen).

HTIU
8 P01 023 DE.04/04

| F6.05 | Servicecode | | | | |
|---|---|---|---|---|---|

0...59999

Der fünfstellige Servicecode autorisiert den Kundendienst zur Durchführung von Servicearbeiten wie etwa Kalibrierungen und dergleichen.

Bei unsachgemäßer Verstellung sind Gerätefehlfunktionen möglich, der Code ist daher nur durch geschulte Kundendienstmitarbeiter zu verändern!

# Index


**A**

Analog
- Ausgang ... 177, 263
- Eingang ... 6, 57, 61, 159, 221, 263

Ausgangsfilter ... 91

Autoreset ... 220

Autotuning ... 92

**B**

Backupmode ... 69

Bedieneinheit ... 17, 20, 64, 240, 242

Bedienmodus ... 43, 267

Begrenzung ... 65, 197

Betriebsstatus ... 44

Blockierschutz ... 215

Bremsfunktion ... 98

Bremssteller ... 99

Bussollwert ... 7, 61

**D**

Data-Logger ... 270

DC
- Haltebremse ... 99

Digital
- Ausgang ... 188, 272
- Eingang ... 60, 169, 262, 271

Drehmoment ... 51
- Begrenzung ... 196

Drehrichtung ... 51, 121

Drehzahl ... 51
- Überwachung ... 200

Dynamik ... 88

**E**

Economymode ... 148

**F**

Fangen ... 91

Fehlerspeicher ... 267

Feldbus ... 81, 193, 235

Feldschwächung ... 87

Filter
- Ausgangsfilter ... 91

Fixsollwert ... 7, 59, 105

Forcebetrieb ... 262, 266

Frequenz
- Ausblendung ... 200
- Bereich ... 120
- Eingang ... 6, 58, 166, 223, 232, 263, 266
- Korrektur ... 15
- Sollwert ... 13

Funktionsblock ... 243

**G**

Gerätezustand ... 42

**H**

Handbetrieb ... 8, 14, 17, 109, 235, 239

Hochlauf ... 122, 198

**I**

Impulszähler ... 154

Infomeldung ... 45, 268

Intelligenter Gleichrichter ... 92

Istwert ... 9

**K**

Kaskadenschaltung ... 78, 125

Kurvenbildner ... 9, 59, 115

Kurzmenü ... 101

**L**

LED-Bedienfeld ... 30

Leistung ... 261
- Begrenzung ... 196

Linienzug ... 10, 117

Lokalbetrieb ... 8, 14, 17, 109, 235, 239

Lüfter ... 92

**M**

Makro ... 70

Matrix-Rad ... 8, 14, 17, 59, 109, 235, 239

Motor
- Datensatz ... 71, 93
- Heizung ... 149
- Schutz ... 206
- Schützsteuerung ... 151

Motorpotentiometer ... 7, 59, 106

**N**

Netz
- Phasenfehler ... 223
- Schützsteuerung ... 150
- Spannung ... 56, 84

Notbetrieb ... 221

**P**

Parameter
- Ausblendung ... 39, 65
- Parametersatzumschaltung ... 69
- Sperre ... 276
- Typ ... 37

PC-Software ... 19

Phasenausfall Motor ... 216

PID-Regler ... 16, 76, 139

Pulsfrequenz ... 56, 90

Pulsgenerator ... 184

**R**

Rampenverrundung ... 124

Rechenwerk ... 8, 59, 110

Rechtecksignal ... 184

Regelverfahren ... 84

Reset ... 220, 239, 265

**S**

Schaltfrequenz ... 56, 90

Schlupfkompensation ... 87

Schnellhalt ... 89, 219, 224

Schrittzähler ... 154

Schwungmasse ... 88

Sollwert
- Korrektur ... 156
- Quelle ... 5, 59, 274
- Umschaltung ... 9, 59, 114
- Verlust ... 221, 232
- Verteiler ... 11

Sprachauswahl ... 67

Standbymode ... 152

Steuerbefehl ... 235

Steuerquelle ... 237

Stopverhalten ... 88

Störung
- Extern ... 228
- Logikblock ... 259
- Meldung ... 48
- ON-Sperre ... 230
- Prozeßstörung ... 232
- Speicher ... 267
- Verhalten ... 219

Strombegrenzung ... 195

Stützen ... 224

**T**

Testroutine ... 92, 262, 265

Thermisches Motormodell ... 211

Thermistorüberwachung ... 206

Tieflauf ... 88, 122, 198, 219

**U**

Überdrehzahlschutz ... 216

Unterlastschutz ... 217

Unterspannungsverhalten ... 224

**V**

Verrundung ... 124

Voreinstellung ... 70

**W**

Warnung
- Kategorie ... 231
- Logikblock ... 258
- Meldung ... 45, 268

Werkseinstellung ... 74

**X**

XY Graph ... 10, 117

**Z**

Zähler ... 62

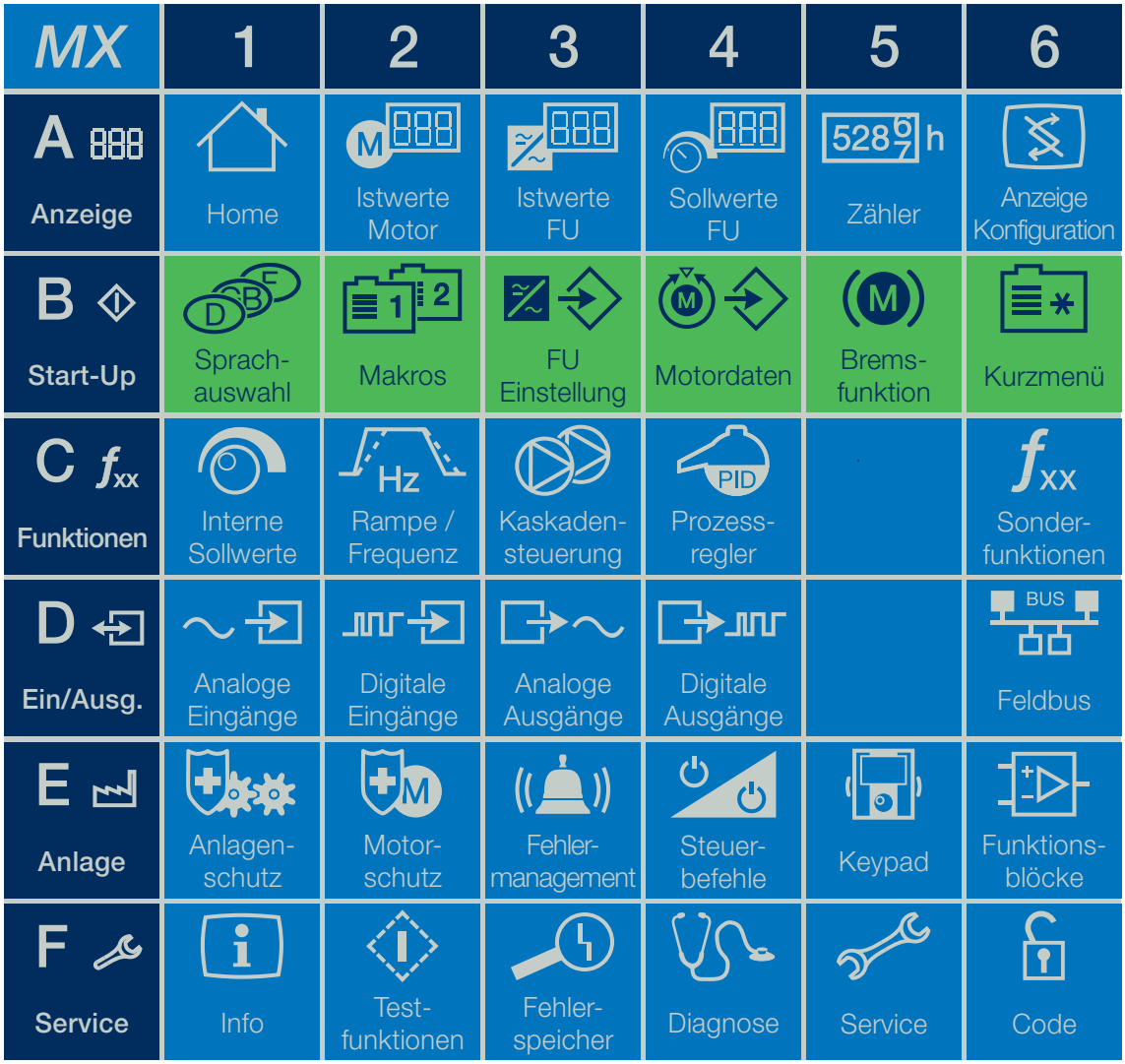
Zulaufüberwachung ... 202

Zwischenkreisversorgung ... 157

>pDRIVE<
Schneider Electric Power Drives

a company of Schneider Electric

**Schneider Electric Power Drives GmbH**
Ruthnergasse 1
A-1210 Wien
Tel.: +43 (0)1 29191 0
Fax: +43 (0)1 29191 15
www.pdrive.com




Technische Änderungen vorbehalten.